Preis: 4,— DM

B Z A

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

HEFT 7/8

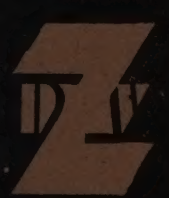
NEUE FOLGE

JAHRGANG 3

(Der ganzen Reihe 29. Jahrg.)

Juli/August 1949



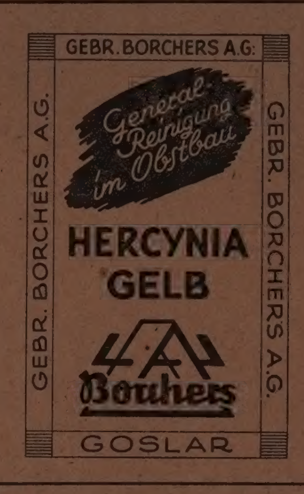


DEUTSCHER
ZENTRALVERLAG GMBH
BERLIN

INHALT:







Pflanzenschutz-Fachmann

mit abgeschlossenem landw. Studium sucht Stelle bei Pflanzenschutzmittel-Industrie oder Großhandel für den Außendienst.

Berufserfahrung:
Beratung — Fachvorträge — Verkauf — Werbung — Verhandlung mit Behörden.

Angebote erbeten unter L 539 Der Rufer, Berlin W 35, Potsdamer Platz 1 (Columbushaus).

Ameisenplage erledigt samt Brut und Königin bis in deren Bau

RODAX-Ameisenfreßlack

Schnecken aller Art in Haus und Freiland

RODAX-Schneckentöter

Schaben, Kellerasseln, Heimchen,

RODAX-Pulver D 7

Silberfischchen, Speckkäfer, Wanzen, Flöhe u.ä.m. tötet

RODAX-Spezial

Erhältlich im Fachhandel.

Hersteller: **PAUL RODAX,** chem.pharm. Präparate u. Schädlingsbekämpfungsmittel, **Dresden A 53/28, Emser Allee 15.**

Hochwirksamer Holzschutz

KULBASAL

vernichtet alle Fäulniserreger und bietet sicheren Schutz gegen pflanzliche und tierische Holzschädlinge

Hartmann & Schwerdtner

(10a) Coswig, Bez. Dresden

Pilzzucht, Verbreitung v. Vitam.-Wildfruchtträgern, suche Interessenten und Teilhaber zw. Genossenschaftsbildung.
Angebote unter **A 541 „Der Rufer"** Berlin W 35, Potsdamer Platz 1 (Columbushaus).

Alleinige Anzeigenverwaltung
DER RUFER
Berlin W 35
Potsdamer Platz 1
(Columbushaus)

HEFT 7/8
Neue Folge · Jahrgang 3 · Juli/August 1949
(Der ganzen Reihe 29. Jahrgang) (Herausgegeben Dezember 1949)

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die erblichen Grundlagen von Befall und Nichtbefall der Pflanzen durch tierische Parasiten.

Von Carl Börner, Naumburg (Saale).

Wenn wir die Wechselbeziehungen der Pflanzen und Tiere überschauen, so sehen wir beide in einen umfassenden Kreislauf des Stoffwechsels eingeschaltet. Dabei dient die primär autotrophe Pflanze dem allotrophen Tier als Urstoff der Nahrung, während die Pflanze die Stoffwechselprodukte der Tiere in sehr verschiedenartiger Weise im eigenen Ernährungshaushalt verwendet. Diese Wechselbeziehungen sind bedeutungsvoll in den natürlichen Lebensgemeinschaften wie in den künstlichen Biotopen der menschlichen Land- und Forstwirtschaft. Hier sollen uns indessen nur die ernährungsphysiologischen Beziehungen der pflanzenfressenden Tiere zu ihren Futterpflanzen beschäftigen.

Wir unterscheiden in der Ernährungsweise der höheren Tiere drei stammesgeschichtliche Stufenfolgen, und zwar a) anatomisch vom Schluck- und Beißtier zum Sauger, b) physiologisch von der oralointestinalen Verdauung zur präoralen bzw. extraintestinalen Vorverdauung der Nahrung und c) in der Nahrungswahl vom Allesfresser zum Spezialisten (vgl. Übersicht 1). Den Urtyp denken wir uns als Allesfresser und als Schluck- oder Beißtier. Unter den Spezialisten finden wir aber sowohl Beißtiere wie Sauger, die letzteren vornehmlich unter den Spinnen und Insekten. Aber auch die Sauger sind keineswegs auf bestimmte Pflanzen- oder Tiergruppen als Saftspender beschränkt; wir kennen vielmehr unter der Mehrzahl ihrer Verteter sowohl Pflanzen- wie Tiersauger, ja einzelne ihrer Arten ernähren sich noch heute von beiderlei Säften.

Dieser Vergleich lehrt uns, daß die anatomischen Umwandlungen der Mundwerkzeuge der Tiere nicht in Anpassung an bestimmte Nahrungsquellen eingetreten sind, wie sie wahrscheinlich auch einer älteren geologischen Vergangenheit angehören als die Spezialisierungen der Tiere auf ihren rezenten Nahrungsbereich. Auch der Übergang vom primitiven oralointestinalen Verdauungstyp zum Typ der präoralen Vorverdauung ist nicht immer mit den anatomischen Veränderungen der Mundwerkzeuge verknüpft gewesen. Denn wir begegnen der Vorverdauung nicht nur bei den Spinnentieren und bei allen spezialisierten Mundformen der Insekten, sondern auch bei vielen im Mundbau noch relativ primitiven Käfern und den Immenlarven mit beißzangenförmigen Oberkiefern. Ebenso bilden auch die speichelnden und die Magensaft erbrechenden Vorverdauer keine einheitlichen Verwandtschaftsgruppen: Spinnentiere und Käfer, die der Speicheldrüsen entbehren, verdauen mit erbrochenem Magensaft vor; dagegen führen die hemimetabolen Blasenfüße, Schnabelkerfe und Tierläuse und die holometabolen Hautflügler, Schmetterlinge, Fliegen und Flöhe die Vorverdauung mit Speicheldrüsensaft durch.

Darf es uns bei einer solchen Sachlage Wunder nehmen, daß auch die Entscheidung über polyphage oder oligo- und monophage Ernährungsweise nicht gleichsinnig mit der anatomischen und physiologischen Spezialisierung getroffen worden ist? Wir kennen primitive Beißinsekten, wie z. B. Orthopteren, mit einer erstaunlich vielseitigen Speisekarte. Wir kennen aber auch anatomisch hochspezialisierte Sauginsekten, die, wie manche Wanzen, alle möglichen Kräuter und Sträucher befallen, oder die, wie Bienen, Schmetterlinge und manche Fliegen Zuckersäfte beliebiger Herkunft zu sich nehmen. Andererseits sind Nahrungsspezialisten z. B. unter den Schmetterlingsraupen, die mit primitiven beißenden Mundteilen ausgestattet sind und intestinal verdauen, ebenso häufig wie unter den stechend-saugenden Pflanzenläusen, Tierläusen und Flöhen. Hier ist also offensichtlich, daß die ursprünglich unbeschränkte Nahrungswahl der Tiere nicht durch die anatomischen und physiologischen Spezialisierungen, sondern davon unabhängig durch ganz andere Entwicklungsvorgänge eingeengt worden ist.

Man hat sich nun oft gefragt, welche Vorgänge die Spezialisation von Parasiten auf wenige Nährpflanzen oder Wirtstiere herbeigeführt haben mögen. Man gebraucht wohl schlechthin das Wort „Anpassung" auch in diesem Bereich der biologischen Spezialisation. Man hat davon gesprochen, daß der Instinkt des Muttertieres, die Eier an die geeigneten Futterpflanzen der Larven zu legen, von maßgeblichem Einfluß auf diese Erscheinung gewesen sein könnte. Aber dem widerspricht das Ergebnis der

Fütterungsversuche, denn sie fallen mit anderem als dem natürlichen Futter im allgemeinen völlig negativ aus. Hat hier nun der mütterliche Instinkt die Larve zwangsläufig an ihre Futterpflanze „angepaßt“? Oder hat umgekehrt die Larve den Instinkt des Muttertieres in Richtung der Notwendigkeiten ihrer eigenen Ernährung gesteuert? Gewiß bietet eine moderne Instinktanalyse tiefe Einblicke in den erblich fixierten Reaktionsablauf. Umgekehrt geben die sich beim Verzehr der Nahrung abspielenden physiologischen Vorgänge Aufschluß über Annahme und Ablehnung des Futters und seine Bekömmlichkeit. Aber sie geben keine Auskunft über die diesen Reaktionen zugrunde liegenden erblichen Voraussetzungen, die im folgenden behandelt werden sollen.

Übersicht 1.

Modi der Nahrungsaufnahme der allotrophen Tiere.

I. Die Nahrung wird durch die Zell- oder Körperhaut an beliebiger Stelle aufgenommen, Mundöffnung und Darm fehlen.

a) Die Nahrung wird umflossen und in der Nahrungsvakuole verdaut: Amöben, Heliozoen, Phagozyten.

b) Die Nahrung wird osmotisch durch die Körperhaut aufgenommen: parasitische Infusorien (z. B. *Opalina*), Bandwürmer, Orthonectiden, Dicyemiden.

II. Die Nahrung wird durch die Mundöffnung aufgenommen.

a) Verdauung intrazellulär in der Nahrungsvakuole: Flagellaten, Infusorien, Darmzellen der Schwämme.

b) Extrazelluläre Vorverdauung im Darmrohr.

aa) Die Nahrung wird unzerkleinert im Magendarm verdaut: Nesseltiere (Fettverdauung meist noch intrazellulär).

bb) Die Nahrung wird im Munde bespeichelt und im Darm verdaut: Würmer, Weichtiere, Stachelhäuter, Wirbeltiere, Gliedertiere (auch Insekten und deren Larven), soweit mit Beißkiefern versehen und nicht unter cc genannt.

cc) Die Nahrung wird außerhalb des Mundes bespeichelt und vorverdaut (präorale oder extraintestinale Vorverdauung):

α) Vorverdauung mit Magensaft: Spinnentiere, Käfer (teilw. Adephagen, Silphiden, Noctiluca, gallenbildende Larven, z. B. *Ceutorrhynchus*).

β) Vorverdauung mit Speicheldrüsensaft:

1) Mundteile urtümlich gebaut, Oberkiefer vom Beißtyp: Larven von Hautflüglern und Fliegen.

2) Mundteile leckend oder saugend, Oberkiefer meist mit anderer Funktion oder verkümmert: Vollkerfe der Hautflügler, Schmetterlinge und Fliegen.

3) Mundteile stechend und saugend:

*) Die Zellen oder Saftbahnen werden unmittelbar angestochen und ausgesogen: Mehrzahl der Schnabelkerfe und Blasenfüßer, von Phytophthiren die Siebröhrensauger, Blutsauger (Fliegen und Flöhe), Fadenwürmer.

**) Die Zellen (der Pflanzen) werden diosmotisch besogen: gallenbildende Phytophthiren, auch einige nicht-gallenbildende Blattläuse.

Solche erblichen Voraussetzungen kann nun bekanntlich nur das Kreuzungsexperiment zutage fördern. Fruchtbare Kreuzungen kann man aber im allgemeinen nur zwischen Individuen derselben Tierart herstellen. Ist diese in ihrer Ernährung an eine einzige oder auch an mehrere aber ohne Unterschied angenommene Wirtspflanzenarten gebunden, so wird man in Kreuzungszuchten in der Regel keine Abweichungen von der erblich fixierten Norm auffinden. Man erkennt die Norm lediglich als erbliche Tatsache, hat damit aber ihre stammesgeschichtliche Entwicklung nicht aufgeklärt. Kreuzt man andererseits Tierarten, die miteinander verwandt aber spezifisch selbständig sind, so sind die Mischlinge infolge Unfruchtbarkeit in der Regel heuristisch wertlos. Will man also unsere Frage überhaupt genetisch zu klären versuchen, so muß man dazu solche Tierarten auswählen, von denen mehrere ernährungsbiologisch voneinander abweichende Rassen oder Unterarten bekannt sind, die gekreuzt fruchtbare Bastarde ergeben und deren Zucht keine unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten bereitet.

Beispiele solcher Art sind spärlich und mit einer Ausnahme bisher kaum erforscht. Geeignete Untersuchungsobjekte würden z. B. die beiden Gespinstmotten des Stein- und Kernobstes sein, die sich außer in der Wirtspflanze auch in anderer Hinsicht unterscheiden und von J a n c k e (11) mit Erfolg gekreuzt wurden; die genetische Analyse der Bastarde steht aber noch aus. Dieselbe Insektenordnung liefert weitere zur Untersuchung geeignete Beispiele; aber Untersuchungen, die unser Thema berühren, liegen m. W. bisher nicht vor. Das von mir selbst bearbeitete Beispiel bietet die Reblaus, die bekanntlich in zwei einander nahestehenden Rassen oder Unterarten, der kurzrüßligen und der langrüßligen Form, aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt worden ist.

Die Bedeutung dieses Untersuchungsobjektes liegt darin begründet, daß sich nicht nur die beiden Reblausrassen und ihre physiologischen Unterrassen, sondern auch ihre, sämtlich zur Weinrebengattung Vitis zählenden, Wirtspflanzenarten fast störungsfrei miteinander kreuzen lassen. D a d u r c h i s t d i e b i s h e r e i n m a l i g e G e l e g e n h e i t g e g e b e n , e i n e g e n e t i s c h e A n a l y s e d e r b i o l o g i s c h e n W e c h s e l b e z i e h u n g e n d e r R a s s e n d e r R e b l a u s z u d e n A r t e n u n d R a s s e n d e r R e b e n , a l s o e i n e s P a r a s i t e n z u s e i n e n W i r t s p f l a n z e n , d u r c h z u f ü h r e n .

Bevor ich aber in die Schilderung der Naumburger Versuchsergebnisse eintrete, seien einige allgemeine Bemerkungen über die Ernährungsweise der Reblaus und über die Probleme der Gallenbildung vorausgeschickt. Ich setze als bekannt voraus, daß die Reblaus sowohl an den Blättern wie an den Wurzeln der Vitisarten spezifisch gebaute Gallen erzeugt, deren Säfte ihre ausschließliche Nahrung darstellen. Die Reblausgallen sind, wie fast alle Rhynchoten- und Thysanopterengallen, Larvengallen (siehe Übersicht 2). Für die Reblaus ist eigentümlich, daß jede berüsselte Junglaus zur Gallenbildnerin werden kann. Die Entscheidung

darüber, ob eine Blatt- oder eine Wurzelgalle entsteht, liegt in beiden Fällen beim Generationstyp, der seinerseits im Kreislauf der Generationen festgelegt ist. Die Besonderheiten der Blattgallen und Wurzelgallen aber sind von den Unterschieden in der Anatomie und Reaktionsfähigkeit der Blätter und Wurzeln abhängig.

Daß es beim Saugakt der Läuse und anderer Gallenbildner überhaupt zur Entwicklung von Gallen kommt, ist das Problem der chemischen Wechselbeziehungen zwischen Tier und Pflanze. Da diese Wechselbeziehungen konstant sind, müssen sie im Erbgut beider Organismengruppen als Parasit und Wirt verankert sein. Aber an sich ist die Gallenbildung keine Voraussetzung der Ernährung der parasitischen Tiere. Denn es gibt unzählige Tierparasiten und unter ihnen auch zahllose Spezialisten, die keine Gallen erzeugen. Auch gibt es Gallentiere, die nur in bestimmten Generationen in Gallen leben, in anderen aber frei an ihren Wirtspflanzen saugen. Wie kommt es dann aber, daß das eine Mal eine Galle entsteht, das andere Mal jedoch nicht? Liegt die Entscheidung beim Tier oder bei der Pflanze oder bei beiden zugleich? Um dies beantworten zu können, müssen wir etwas weiter ausholen und das Gallenproblem als Ganzes kurz erörtern.

Die heutzutage meist vertretene Ansicht geht dahin, daß das Gallentier, ähnlich den gallenerzeugenden Bakterien und Pilzen, die Zellen der Wirtspflanzen durch einen stofflichen Reiz zum organfremden (also fremddienlichen) Wachstum anregt, das sie ohne diesen Reiz niemals ausführt. Auch Werth (19), der sich neuerdings gegen die Existenz gallenbildender Reizstoffe ausgesprochen hat, kann nicht umhin, als Ursache für die Entstehung der Gallen „Reize" anzunehmen, die vom Tier ausgehen. Äußert sich Werth auch nicht über die Natur dieser „Reize", so entspricht seine Vorstellung doch weitgehend der klassischen, von ihm abgelehnten Interpretation der Gallenbildungsphänomene.

Über die Natur der Reizstoffe wissen wir bisher sehr wenig. Sie sind nach Küster (14, 18) wasserlöslich und durchdringen die Zellmembranen der Pflanzen. Wir wissen weiter, daß der Reizstoff kein Gift im üblichen Sinne des Begriffes sein kann, da er die gereizten Zellen nicht tötet, sondern im Gegenteil nach Art von Wuchsstoffen zu gesteigertem Wachstum und vielfach auch zur geweblichen Differenzierung veranlaßt. Auch die lange Lebensdauer der Gallen, die erst nach beendeter Entwicklung des Gallentieres oder noch später absterben, spricht gegen die Deutung des Reizstoffes als Gift. Dasselbe besagt die Beobachtung, daß die schon fertig differenzierte etwa 8 Tage alte Blattgalle der Reblaus nach Abwanderung oder Tötung des Tieres während der weiteren Streckung der Blattspreite weitgehend wieder abgeflacht und in gesundes Assimilationsgewebe zurückverwandelt werden kann (2, 4). Letzteres gilt sinngemäß auch für andere Blattlausgallen und wohl auch für Gallen anderer Erzeuger.

Man hat weiter seit langem beobachtet, daß die meisten Gallentiere spezifisch verschiedene Gallen erzeugen, auch wenn sie auf derselben Wirtspflanze leben, und daß miteinander verwandte Gallentiere Ähnlichkeiten in der Gallenbildung aufweisen, auch

---

Übersicht 2.

Die durch Tiere erzeugten Pflanzengallen.

I. Schutzgallen (Procecidien).

Das Muttertier verursacht beim Ablegen des Eies durch das Vaginalsekret schwache Gewebsschwellungen, die Larve verläßt die Galle unmittelbar nach dem Schlüpfen: *Lestes, Tettigonia, Anagrus.*

II. Nährgallen (Cecidien).

Die Galle dient der Larve zur Entwicklung.

A. Eigallen.

Das Muttertier legt die Eier in oder an das Pflanzengewebe und bestimmt dadurch den Ort der Galle (daher letztere auch als Imaginalgalle bezeichnet). Die reife Larve oder die Imago verläßt die Galle zwecks Fortpflanzung.

a) Das Vaginalsekret des Muttertieres gibt den Anreiz zum Gallenwachstum, die Galle erlangt die Reife aber nur mit dem Wachstum der speichelnden Larve: *Pontania.*

b) Das Gallenwachstum beginnt erst nach Reizung des Pflanzengewebes durch den Speicheldrüsen- oder Magensaft der Larve:

1) Reizung des Pflanzengewebes durch Speichelsaft: beim Normaltyp beginnt der Reiz mit dem Schlüpfen der Larve (Mehrzahl der Gallwespen, gallenbildende Fliegen und Tingiden). Bisweilen tritt die Reizung schon vor dem Schlüpfen der Larve ein, der Speichelsaft wirkt dann durch die Eihaut hindurch (Neuroterus). Oder zwischen Schlüpfzeit und Beginn des Gallenwachstums liegt eine Ruhezeit (Trigonaspis).

2) Reizung des Pflanzengewebes durch Magensaft: gallenbildende Käferlarven, insbesondere Ceutorrhynchus.

B. Larvengallen.

Die Galle wird von der Junglarve gebildet, sie bestimmt den Ort der Galle, nicht das Muttertier. Die Larve reift in oder an der Galle.

a) Reizung des Pflanzengewebes durch Magensaft: Gallmilben. Verhalten der Tiere sonst wie bei b 2.

b) Reizung des Pflanzengewebes durch Speichelsaft:

1) Jede Larve erzeugt eine Galle, der Vollkerf wandert zwecks Fortpflanzung ab: primitive Phytophthires (Psylliden, Cocciden, Aphiden).

2) Jede Larve erzeugt eine Galle und schreitet in oder an ihr zur Fortpflanzung, die Brut verbleibt in oder an der Galle oder wandert ab und erzeugt neue Gallen: mehrere Blattlausarten, darunter Reblaus und Blutlaus; Fadenwürmer.

3) Nur die Larve der Fundatrix bildet eine primitive Galle, die Brut wandert ab, ohne neue Gallen zu erzeugen: Arten von Phylloxera.

4) Die Larve der Fundatrix erzeugt die Galle, in der sie und ihre Brut heranwachsen; letztere wandert in erster oder zweiter Generation zwecks Fortpflanzung ab, die neue Brut erzeugt keine Gallen: die meisten gallenbildenden Arten der Pemphigiden (Eriosomatiden).

5) Die Fundatrix leitet als Larve die Gallendifferenzierung ein und bleibt außerhalb der Galle; die Brut wandert in die Galle ein und verläßt sie als Vollkerf; Folgegenerationen bei Wirtswechsel meist nicht gallenbildend: Adelgiden (Chermiden) an Fichten.

wenn die Gallen auf verschiedenen Pflanzenarten gebildet werden*). Man hat aus alledem mit Recht gefolgert, daß die Reizstoffe ähnlich mannigfaltige Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und Reaktionsweise aufweisen müssen, wie sich ihre Träger nach Art und Gattung erbspezifisch unterscheiden.

Die Mannigfaltigkeit der Reizstoffe deutet auf eine chemische Verwandtschaft derselben zu den Enzymen hin. Solange es indessen nicht gelungen ist, die Reizstoffe in den tierischen Sekreten zu isolieren, wird man kaum mehr über sie aussagen können. Wir wissen auch nicht, ob die Reizstoffe vielleicht zu den normalen Stoffwechselprodukten der Gallentiere gehören oder ob sie besondere Chemismen vorstellen, die nur den Gallenbildnern eigentümlich sind und den Nichtgallenbildnern fehlen. Allerdings ist das letztere wenig wahrscheinlich, weil manche Blattlausarten, wie wir bereits hörten, nur in bestimmten Generationen Gallen erzeugen, in anderen nicht, einerlei, ob die letzteren auf denselben oder auf anderen Pflanzenarten leben. Angesichts der diploparthenogenetischen Vermehrungsweise der Blattläuse kann man wohl annehmen, daß die Speichelsäfte der einzelnen Blattlausarten in sämtlichen Generationen die gleiche Zusammensetzung haben, die Reizstoffe also sowohl bei den gallenbildenden wie bei den nicht-gallenbildenden Generationen derselben Art vorhanden sein müssen. Demnach könnte also die cecidotrope Wirkung der Reizstoffe mehr auf der Reaktionsweise der besogenen Pflanzen als auf einer spezifisch cecidotropen Struktur der Reizstoffe beruhen. Das bedeutet, daß die nicht gallenbildende Pflanze keine Reizempfindlichkeit gegenüber demselben Stoff besitzt, auf den die gallenbildende Pflanze mit der Galle antwortet. Da es sich in beiden Fällen um den normalen Saugakt des Parasiten handelt, kann es also durchaus möglich sein, daß die Reizstoffe tatsächlich chemische Glieder des normalen Stoffwechsels der Gallentiere sind, deren von Art zu Art eingetretene spezifische Abwandlung sie sozusagen nur zufällig zu Reizstoffen der Gallenbildung gemacht hat.

So ist denn auch zu verstehen, daß ganz verschiedene Sekrete der Gallentiere Träger der Gallenreizstoffe geworden sind. Weitaus die Mehrzahl der Gallen entsteht durch den Saugakt der Junglarve des Gallentieres. Nur bei den an Weidenblättern häufigen Gallen der Blattwespengattung *Pontania* leitet das Muttertier, wie bereits Beijerinck (1) festgestellt hat, die Gallenbildung ein. Denn die Galle ist schon in vollem Wachstum begriffen, ehe die Larve das Ei verläßt; ja, die Galle entsteht auch, wenn das Muttertier gar kein Ei in die mit dem Legestachel geschnittene Eitasche eingelegt hat. Der erste Gallenreiz geht also bei *Pontania* vom Vaginalsekret des Muttertieres aus. Eine Vorstufe der *Pontania*-Galle stellen die Eischutzgallen der Libelle *Lestes* und der Kleinzirpen *Tettigonia* und *Anagrus* vor, bei denen das Muttertier nach Pierre (16) die Eier in das Rindenparenchym verschiedener Holzgewächse *(Lestes)* oder in Binsen- und Simsenstengel *(Tettigonia, Anagrus)* legt. Hier verharren die Gallen auf einem wenig entwickelten Zustand, weil die jungen Larven nach dem Schlüpfen abwandern, ohne zur Gallenpflanze in aktive Beziehung zu treten. Ganz anders verhalten sich die Gallwespen. Die Eiablage findet zwar in ähnlicher Weise statt wie bei *Pontania*, *Lestes* und *Tettigonia*, aber das Wachstum der Galle setzt erst ein, wenn die Larve geschlüpft ist oder unmittelbar vor dem Schlüpfen steht und mit der Speichelerzeugung und Nahrungsaufnahme beginnt, auch wenn zwischen beiden Phasen ein Zeitraum von etwa 4 Wochen verstreicht, wie es Kieffer (12) für die Gallwespe *Trigonaspis* mitteilt. Auch bei den übrigen Gallentieren setzt das Gallenwachstum die speichelnde Tätigkeit des Gallentieres voraus. Dabei ist es gleichgültig, ob die Speichelflüssigkeit, wie bei den meisten Galleninsekten, der Speicheldrüse oder, wie bei den Käferlarven und Milben, dem Magen des Tieres entstammt.

Wir benutzen übrigens, was beiläufig erwähnt sei, diese verschiedenen Modi zu einer Einteilung der von Tieren erzeugten Pflanzengallen (siehe Übersicht 2) in Schutzgallen und Nährgallen und letzterer in Ei- (oder Imaginal-) gallen und in Larvengallen, wobei im ersten Falle das Muttertier durch die Eiablage den Ort der Galle bestimmt, während dies bei den Larvengallen das junge Gallentier selbsttätig tut. Eigallen sind die Gallen der holometabolen Insekten und der Blütenwanzen des Gamanders, Larvengallen die Gallen der hemimetabolen Schnabelkerfe und Blasenfüße und der Gallmilben.

Wieder an die Reblausgalle anknüpfend, wollen wir festhalten, daß die Entwicklung der Reblaus von den Säften des Gallengewebes abhängig ist, das Tier also nicht befähigt ist, die Baustoffe seines Körpers aus dem normalen Gewebe der Reben zu entnehmen, weil sie darin vermutlich nicht in gleicher physiologisch wirksamer Beschaffenheit vorhanden sind. Wie die Reblaus zur Gallenbildnerin geworden ist, wissen wir nicht, es darf aber als sicher angenommen werden, daß sie sich aus einer nicht gallenbildenden Urform entwickelt hat. Nicht-gallenbildende Phylloxeren kennen wir aus den Gattungen *Phylloxera* an Eichen und *Phylloxerina* an Weiden, gallenbildende Phylloxeren mehrerer Gattungen an Eichen und Carya; wir brauchen also keine Beispiele aus anderen Blattlausgruppen zum Vergleich heranzuziehen. Die Weiden-Phylloxeren mögen noch, wie viele andere primitive Blattläuse, Siebröhrensauger sein. Die Eichen-Phylloxeren entnehmen ihre Nahrung perosmotisch aus dem sonst unveränderten, im Umkreis des Einstiches jedoch chlorosierenden Blattgewebe der Eichenblätter auf. Auch die Reblaus saugt perosmotisch. Und es steht nichts im Wege, sich vorzustellen, daß im Genom eines Ahns der Reblaus die Fähigkeit des Speichels zur Gallenbildung durch mutative Änderungen ausgelöst und später im Erbgut der Reblaus spezifisch festgelegt worden ist. Aber wir brauchen deshalb nicht auch den Ahnen der Rebengewächse, auf denen jene Urreblaus die ersten Nährgallen zu erzeugen begonnen hat, ein neues Gallenbildungsgen zuzuschreiben. Denn die Bereitschaft zur Gallenbildung darf den Urreben wie vielen anderen Pflanzen schon vor der Zeit der ersten Reizauslösung zugebilligt werden. Sehen wir

*) Allerdings gibt es auch gallenbildende Insekten (z. B. Blattlausarten), deren Gallen gleichartig sind, obwohl die Gallenbildner verschiedenen selbständigen aber zum selben Verwandtschaftskreis zählenden Arten angehören.

doch, wie zahlreiche Pflanzen Kallusgewebe nach Verwundungen erzeugen oder dazu durch Wuchsstoffe veranlaßt werden können, wenn sie es unter normalen Bedingungen nicht tun.

Nach dieser Anschauung bleibt die Pflanze also bei der Gallenbildung primär passiv. Sie erleidet den Prozeß des Gallenwachstums unter der biologischen Stoßkraft des Parasiten und ist zunächst noch unfähig, die Gallenbildung zu verhindern. Die tatsächliche Abwehrleistung der Pflanze gegen ihren Parasiten beginnt erst mit der Störung der Entwicklung desselben, die im Falle der Reblaus alle Stufen von einer Verzögerung der Entwicklungsgeschwindigkeit bis zur totalen Wachstumshemmung erkennen läßt. Die Ursachen dieser Erscheinung berühren die Kernfrage der biologischen Bekämpfung der Schädlinge und Krankheiten durch Sortenwahl, und sie sind zugleich der Schlüsselpunkt zum Verständnis des allgemeinen Problems der ernährungsbiologischen Anpassungserscheinungen der Organismen.

Über die Abwehrreaktionen, welche bestimmte Sorten amerikanischer Reben bei der Infektion mit Rebläusen bestimmter Biotypen zeigen, habe ich erstmalig 1911 (2) berichtet, dann 1934 (gemeinsam mit Schilder) eine zusammenfassende Darstellung gebracht (4) und 1941 einen letzten Überblick gegeben (8).

Das Wesen der Abwehrreaktionen besteht darin, daß sich im Bereich der von der Reblaus besogenen Zellen keine normalen fertilen Gallen entwickeln, sondern sterile, durch Nekrosen mehr oder weniger gestörte Zwerggallen oder gar reine Nekrosen ohne jegliche Gallenschwellung entstehen. Infolgedessen läuft die Entwicklung der Reblaus verzögert ab, das Tier bleibt klein und schreitet nur noch ausnahmsweise zur Ablage weniger Eier; oder die Entwicklung der Laus ist, wie bei den Totalnekrosen, völlig unterbunden, das Tier stirbt schon vor der ersten Häutung und pflanzt sich nicht fort. Die Totalnekrosen unterliegen nicht mehr der modifikativen Beeinflussung durch Umweltfaktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit, Düngung u. dgl. Sie sind erblich fixiert und folgen bei der Kreuzung der Reben wie der Rebläuse den Mendelschen Gesetzen der Aufspaltung und Neukombination der sie steuernden Erbanlagen. Es handelt sich bei ihnen offenbar um erdgeschichtlich junge Mutationen, denen noch nicht die Bedeutung von Artmerkmalen, sondern nur eine solche von erblichen Rasseneigenschaften zukommt, die aber zeigen, daß die parasitären Beziehungen der Rebläuse zu den Rebengewächsen tief einschneidenden rezenten genomatischen Störungen ausgesetzt sind.

Auf welchen chemischen Vorgängen die Abwehrreaktionen beruhen, ist noch weitgehend unbekannt. Wir wissen jedoch durch Versuche, die ich selbst vor längeren Jahren ausgeführt habe (3), daß es sich dabei nicht um die Wirkung spezifischer Gifte handeln kann, durch deren Aufnahme die Rebläuse kümmern oder sterben. Denn selbst längere Zeit an resistenten Reben in der Entwicklung gehemmte Läuse schreiten nach der Übertragung auf gallenbildende Reben zum normalen Wachstum und zur Fortpflanzung, ohne sonst irgendwelche Störungen zu zeigen. Da nun ein und dieselbe Rebe je nach der zur Infektion benutzten Reblausrasse bald Gallen erzeugt, bald nekrotisch oder gemischt in beiden Richtungen reagiert, kann die Ursache hierfür nicht etwa im Gehalt der Säfte an organischen Säuren, die man wiederholt als maßgeblich für Anfälligkeit oder Resistenz der Weinreben und anderer Kulturpflanzen angesehen hat, gesucht werden. Es handelt sich bei den durch die Abwehrreaktionen bewirkten Nekrosen vielmehr offensichtlich um Vorgänge, welche die Verdaulichkeit der Zellsäfte der Reben für die Reblaus beeinflussen, und es liegt nahe, die Unterschiede in Befall und Nichtbefall der Arten und Rassen der Reben durch die Reblaus auf Unterschiede in der Struktur und Aufschlußfähigkeit der pflanzlichen Eiweißkörper zurückzuführen.

Soll sich die junge Reblaus normal entwickeln, so muß sie alsbald nach Beginn ihrer Saugtätigkeit die für sie verdaulichen Rebensäfte vorfinden. Sie saugt sich an den jüngsten Blättern der Triebenden oder an den jungen Wurzelspitzen an, hier sind die noch im plastischen Embryonalzustand befindlichen Gewebe zur Gallenbildung fähig; an verholzten Wurzeln bildet sich die Galle aus parenchymatösen Zellen der Rindenzone. In diesen jugendlichen Geweben vollziehen sich nun auch die Nekrosereaktionen. Der Saugakt gleicht vor Beginn der Nekrose dem der Gallenbildung. Die Laus durchbohrt mit ihrem Stechborstenbündel eine oder wenige der obersten Zellschichten. Die tiefer gelegenen Zellen und Interzellularräume werden mit Speichel getränkt, der von hier aus die Nachbarzellen, vor allem in Richtung der Spreitenfläche des Blattes, osmotisch beeinflußt. Das Reizfeld des Speichels wird aufgehellt und wölbt sich wie bei der positiven Reaktion auch bei den großen Nekrosen mit Beginn des dritten Tages blattunterseits vor, bei kleinen Nekrosetypen ist die Reaktion schon früher beendet. Während nun bei der positiven Reaktion die gereizten Zellen zum Wachstum und wohl auch zu Teilungen angeregt werden und am Leben bleiben, da sie der Laus den osmotischen Nährstrom nur als lebende Zellen zuführen können, sterben sie bei den negativen Reaktionen im Verlaufe weniger Tage unter verschiedenartigen äußeren Erscheinungen ab. Das Reizfeld wird dabei oft fensterartig durchscheinend und die zentrale Zone meist kreis- oder ring- oder gitterartig gebräunt. Es gibt Fälle, in denen die Nekrobiose erst einsetzt, nachdem sich der Primärring der Blattgalle bereits verdickt hat und die späteren Schließhaare der Gallenöffnung zu sprossen begonnen haben. In wieder anderen Fällen tritt die Nekrose noch später ein und wird dann nur noch selten total. So entstehen zahlreiche Übergänge vom partiellen modifikativ schwankenden zum totalen nicht modifizierbaren Nekrosetyp. Interessant ist auch das gleichzeitige Auftreten von Nekrosen neben Normalgallen bei demselben Reblausbiotyp; es ist für bestimmte Rebensorten eigentümlich und wiederholt sich von Generation zu Generation wie eine genetische Spaltung der Gallentiere nach positiv und negativ immer von neuem, wenn auch quantitativ oft schwankend. Die Nekrosen entstehen auch an den Wurzeln, und zwar in ähnlicher Weise wie an den Blättern. Eine Resorption der Nekrosen findet weder an den Blättern noch an den Wurzeln statt, an den Wurzeln werden sie aber im Verlaufe des sekundären Rindenwachstums abgestoßen.

Die Nekrosen sind also auf die im jugendlichen Zustand von jugendlichen Rebläusen besogenen Zellen beschränkt. Saugt sich die Junglaus eines

negativ reagierenden Biotyps in oder an einer von der Laus eines anderen Biotyps verursachten Blatt- oder Wurzelgalle an, so kommt es nicht zur Nekrose, die Laus schreitet vielmehr zur Entwicklung und vermag auch mehr oder weniger zahlreiche Eier abzulegen. Man kann hieraus folgern, daß die Zellen nach Auslösung des zum Gallenwachstum führenden Reizes in ihrer sonstigen Reaktionsfähigkeit abgestumpft worden sind.

Zusammenfassend stellen wir fest, daß sich die Nekrosereaktionen der Reben an Blättern und Wurzeln ebenso einheitlich vollziehen wie die zur Gallenbildung führenden Reaktionen. Die dabei zutage tretenden Unterschiede bleiben von untergeordneter Bedeutung. Die Nekrosereaktionen dürfen daher wohl auch chemisch als einheitlicher Vorgang aufgefaßt werden. 1927 (3) vertrat ich hierzu die Ansicht, daß der alkalische Reblausspeichel mit seinen diastatischen, proteolytischen und sonstigen Fermenten die besogenen Zellen abtöte, wenn die cecidotrope Wechselwirkung zwischen ihm und dem Plasma der Pflanzenzellen nicht zustande kommt. 1933 habe ich dann in Seeligers Buch „Der neue Weinbau" (5) unter ausdrücklichem Hinweis auf die Humanserologie dargelegt, daß in der unanfälligen Rebe unter dem Einfluß von Abwehrgenen, die in spezifischer Weise auf die Speichelwirkung bestimmter Reblausbiotypen reagieren, anticecidogene Stoffe gebildet werden dürften, die die Entwicklung der Galle unter nekrotischen Folgeerscheinungen verhindern. Damit war ein erster Schritt unternommen, die erworbene und die angeborene oder natürliche Immunität als reaktive genbedingte Erscheinungen zusammenzufassen. Diese Anschauung steht mit der Entdeckung von K. O. Müller und Börger (15) im Einklang, daß bei der Phytophthora-Nekrose der Kartoffel unspezifische, gerbstoffartige Verbindungen, sog. Phytoalexine, gebildet werden, welche als Ursache der Nekrose und der Abtötung des Pilzes anzusehen seien. Auch von anderen parasitischen Pilzen (17) und Virosen (13) ist bekannt, daß sie an resistenten Wirtsrassen Nekrosen verursachen, die von manchen Autoren ebenfalls auf die Bildung von Abwehrstoffen zurückgeführt werden, ohne daß deren Nachweis bisher gelungen ist. Wir können daher die Möglichkeit ins Auge fassen, daß auch die Rebe die Reblausnekrosen in ähnlicher Weise aktiv hervorruft. Meine anticecidogenen Stoffe könnten dann den Phytoalexinen Müllers gleichgesetzt werden. Wenn wir aber berücksichtigen, daß die Nekrosen immer nur unter den hochspezifischen Wechselwirkungen bestimmter Gene des Parasiten und des Wirtes zustande kommen, sehe ich in der Bildung der unspezifischen Nekrosegifte nur eine Folgeerscheinung der genbedingten Gesamtreaktion, nicht die primäre Ursache der Nekrosen. Auf jeden Fall beweist aber das Auftreten der Nekrosegiftstoffe, die im normalen Stoffwechsel der Pflanzen und auch im Speichel der Laus nicht nachweisbar sind (denn sie entstehen nicht bei der positiven Befallsreaktion), eine aktive Leistung der Reben in der Abwehr des Parasiten. Mithin dürfen wir die Nekrosen mit Fug und Recht als Abwehrnekrosen bezeichnen.

Damit erübrigt sich auch eine Diskussion der in entgegengesetzte Richtung weisenden Theorie von Zweigelt (20), der die Gallenbildung und nicht die Nekrose als positive Abwehrleistung des Wirtes durch Isolierung des Parasiten interpretiert hat. Denn man kann unter Abwehr nur einen Vorgang verstehen, der den Parasiten an der Entwicklung und Vermehrung verhindert. Wenn der Parasit aber seine Entwicklung unter Bildung der Galle vollenden kann und dadurch in die Lage versetzt wird, den Wirt aufs Neue und in vermehrter Individuenzahl anzugreifen, so kann das keine Abwehrleistung im Sinne der serologischen Abwehrlehre sein.

Nach diesen einleitenden allgemeinen Betrachtungen wende ich mich nunmehr den Naumburger genetischen Untersuchungen zu (8).

Wenn wir gallenbildende Reben miteinander kreuzen und zur Infektion immer denselben Reblausbiotyp benutzen, so erhalten wir in der Regel nur gallenbildende Sämlinge. Kreuzen wir aber Gallenbildner mit Nekrosereben oder vermehren wir die Mischlinge solcher Reben nach Selbstung durch Samen, so erhalten wir eine Aufspaltung der Sämlinge nach positiver und negativer Reaktion in einem bestimmten Zahlenverhältnis. Die Zahl der negativen Sämlinge nimmt in F_1 entweder (a) nach der Formel $(2^n - 1) : 1$ zu, steigt also von 1 : 1 über 3 : 1, 15 : 1, 31 : 1 auf 63 : 1 und mehr; oder (b) sie fällt nach der reziproken Formel $1 : (2^n - 1)$ ab und beträgt 1 : 3 bis 1 : 63 und weniger. In F_2 steigt die Zahl der Negativen entsprechend bei a) nach der Formel $(4^n - 1) : 1$ von 3 : 1 über 15 : 1, 63 : 1, 255 : 1, 1023 : 1 auf 4095 : 1 und mehr, oder sie nimmt bei b) nach der Formel $3^n : (4^n - 3^n)$ bedeutend langsamer von 9 : 7 über 27 : 37, 81 : 175, 243 : 781, 729 : 3367, also genähert von 1 : 0.8 über 1 : 1.4, 1 : 2.2, 1 : 3.2 auf 1 : 4.6 und mehr zu. Die genetische Deutung der beiden Zahlenfolgen a und b ist einfach. Im ersten Falle handelt es sich um eine zunehmende Zahl dominanter, also homozygot und heterozygot wirksamer Faktoren (E), im zweiten Falle um multiple (oder polymere?) Faktoren (M), die nur wirksam werden, wenn sie gruppenweise zu mehreren vorhanden sind, wobei die M-Gruppen als gegenseitig nicht vertauschbar aufgefaßt sind. Sind zugleich E- und M-Faktoren vorhanden, so verschieben sich die Spaltungsreihen sinngemäß. Wahrscheinlich gibt es außer den E- und M-Faktoren noch Hemmungsfaktoren (H), die einzelne E- und ganze M-Gruppen in ihrer Nekrosewirkung in geringerem oder stärkerem Grade auslöschen können. Es gibt offenbar auch Nekrosefaktoren, die keine Totalnekrosen, sondern nur eine stärkere oder schwächere Hemmung der Gallenbildung unter gleichzeitiger Störung der Entwicklung der Reblaus verursachen, worauf hier des Näheren nicht eingegangen zu werden braucht.

Wenn wir nun die Nekrosegene der Zuchtreben nach ihrer Wirksamkeit zu den verschiedenen Reblausbiotypen ordnen, so gewinnen wir bei der flüchtigen Betrachtung einer solchen Übersicht (3) den Eindruck einer regellosen Verteilung der Gene über das gesamte analysierte Material. Wir gelangen aber rasch zu einem Verständnis der genetischen Tatsachen, wenn wir die einzelnen Hochzeilen der Reblausbiotypen und die Querzeilen der Zuchtreben getrennt verfolgen. Die Hochzeilen

zeigen uns, daß einzelne Biotypen gegen zahlreiche, andere nur gegen sehr wenige Nekrosegene empfindlich sind, und daß diese Gene eine mit der systematischen Verwandtschaft der Zuchtreben wechselnde Verteilung aufweisen. Das deutet darauf hin, daß die vier amerikanischen Wildreben *Vitis vulpina (riparia)*, *rupestris*, *berlandieri* und *cinerea*, auf die sich die Zuchtsorten verteilen, im Besitze verschiedenartiger Nekrosegene sind, die der europäischen Edelrebe *Vitis vinifera* fehlen. Die Querzeilen zeigen uns, daß manche Reben nur mit Nekrosegenen gegen den langrüßligen Reblausbiotyp (436) ausgestattet sind, während andere Reben Nekrosegene gegen 2 oder mehr, die vollimmune Zuchtrebe *Vitis cinerea* Arnold solche gegen sämtliche bekannten Reblausbiotypen besitzen. Die Wirksamkeit der Faktoren erstreckt sich zum Teil zugleich auf Blatt- und Wurzelrebläuse, zum Teil aber nur auf erstere.

Fehlen den Zuchtreben Nekrosefaktoren gegen bestimmte Reblausbiotypen, so sind alle Sämlinge, die aus der Kreuzung solcher Reben gewonnen werden, gegen diese Biotypen anfällig und gallenbildend. Man kann also mit den Faktoren, auf die beispielsweise der Biotyp 436 nekrotisch reagiert, nicht gleichzeitig andere Biotypen züchterisch ausschalten. D a s b e r u h t d a r a u f, d a ß d i e F a k t o r e n h o c h s p e z i f i s c h a u f e i n z e l n e B i o t y p e n a b g e s t i m m t s i n d u n d i m a l l g e m e i n e n u n a b h ä n g i g v o n e i n a n d e r m e n d e l n. Nur in zwei Fällen haben wir eine totale Koppelung der Nekrosereaktionen zu verschiedenen Biotypen festgestellt. Die Koppelung beruht darauf, daß diese Biotypenpaare das gleiche Empfindlichkeitsgen gegen die fraglichen Nekrosegene besitzen. In anderen Fällen bestehen keine oder nur lockere Korrelationen, die darauf zu beruhen scheinen, daß die maßgeblichen Gene im gleichen Chromomer enger oder weiter beisammen stehen. Diese Erscheinungen bedürfen weiterer Untersuchungen.

Wer selbst Gelegenheit gehabt hat, die streng begrenzte Wirkung der Nekrosefaktoren der Reben auf bestimmte Reblausbiotypen durch die Analyse von Sämlingspopulationen festzustellen, wird sich dieser Darstellung nicht verschließen. Das Naumburger Material umfaßte im Jahre 1943 rund 110 000 Sämlinge zu 1200 Familien. Die Analyse beweist das Wirken einer Vielzahl selbständiger Nekrosegene, deren Existenz ohne weiteres aus einem vielfältigen Mutationsprozeß der Reben verständlich ist.

D i e g e s c h i l d e r t e h o c h s p e z i f i s c h e R e a k t i v i t ä t d e r N e k r o s e f a k t o r e n d e r R e b e i s t n u n o h n e d i e A n n a h m e g l e i c h s i n n i g e r f a k t o r i e l l e r U n t e r s c h i e d e d e r R e b l a u s b i o t y p e n n i c h t v o r s t e l l b a r. Ich hatte dazu schon um 1930 die Hypothese aufgestellt, daß die Unterschiede der Reblausbiotypen solche der Empfindlichkeit gegenüber den Nekrosefaktoren der Rebe sind. Es lag auch nahe, zu vermuten, daß diese Empfindlichkeitsunterschiede der Reblausbiotypen erblich bedingt sind. Einer großzügigen genetischen Analyse steht die Schwierigkeit der Kreuzung der Reblausbiotypen im Wege. Aber im Sommer 1937 war es mir gelungen (6), 40 Fundatrizen durch Selbstung des Biotyps 521 zu züchten und ihre parthenogenischen Nachkommenschaften der biologischen Analyse zu unterziehen. Der Biotyp 521 reagiert auf den Blättern der Sorte Tiefenbach von *Vitis riparia* negativ. Diese Rebsorte ist heterozygot Ee_{521} und spaltet bei Kreuzung mit anfälligen Rebsorten nach dem monohybrid-dominanten Schema; ihre Sämlinge ee bilden mit dem Biotyp 521 Gallen. Es stellte sich nun 1937 heraus, daß von den Nachkommen der erwähnten 40 Fundatrizen 30 dieselbe Nekrosereaktion ergaben wie der Stammbiotyp, 10 aber fruchtbare Gallen hervorbrachten. Wir haben hier also eine Spaltung der Reblauszuchten auf der Tiefenbachrebe in 10 positive zu 30 negativen vor uns. D i e s e s E r g e b n i s h a b e i c h d a h i n g e d e u t e t, d a ß d i e R e b l a u s 521 i m h e t e r o z y g o t e n B e s i t z e i n e s d o m i n a n t e n E m p f i n d l i c h k e i t s f a k t o r s S i s t, d e r s i e v e r a n l a ß t, b e i V o r h a n d e n s e i n d e s F a k t o r s E_{521} d e r T i e f e n b a c h - R e b e m i t B l a t t n e k r o s e n z u r e a g i e r e n. Bei der Sexualzucht des Biotyps 521 erhalten wir mithin aus Ss $\times$ Ss = 1 SS, 2 Ss und 1 ss. Diejenigen Rebläuse, die SS oder Ss sind, reagieren negativ, diejenigen Läuse aber, denen das S fehlt, reagieren positiv, eben weil sie keine Empfindlichkeits- oder Schwächeanlagen gegenüber dem Faktor E_{521} besitzen. Die in Züchterkreisen vertretene Annahme, daß die positive Reaktion auf einer mutativen Virulenzsteigerung beruhe, entbehrt jeder Grundlage eines Beweises.

Die Sexualnachkommen des Biotyps 521 haben auch bei der Infektion anderer mit 521 nekrotisch reagierender Rebsorten eine Aufspaltung in negative und positive Reihen ergeben, die alternativen Reaktionen weisen aber andere Zahlen auf und betreffen zum Teil andere Reihen. Es muß sich also um die Aufspaltung anderer Schwächefaktoren des Typs 521 handeln. An der immunen Zuchtrebe *Cinerea* Arnold haben alle Reihen negativ reagiert, die Laus 521 muß also als homozygot empfindlich gegen das oder die wirksamen Nekrosegene dieser Rebe angesehen werden. Umgekehrt haben alle Reihen an denjenigen Rebsorten, die 521 vergallt, ebenfalls Gallen gebildet, offenbar weil hier keine zugeordneten Schwächefaktoren vorhanden sind. Die letzteren Fälle sind umso bemerkenswerter, als die fraglichen Reben zum Teil über mehrere Nekrosefaktoren verfügen, die allerdings nicht die Laus 521, sondern andere Biotypen beeinflussen.

Wenn es auch als dringend erwünscht bezeichnet werden muß, derartige auf sexuellem Wege gewonnene Zuchtreihen mit allen wichtigen Reblausbiotypen durchzuführen, so gestattet die geschilderte Analyse doch bereits für sich d i e g r u n d s ä t z l i c h e S c h l u ß f o l g e r u n g, d a ß d a s Z u s t a n d e k o m m e n d e r N e k r o s e r e a k t i o n d e r R e b e n d a v o n a b h ä n g i g i s t, d a ß e i n e m p f i n d l i c h e r B i o t y p d e m g e g e n i h n a k t i v e n N e k r o s e f a k t o r b e g e g n e t, w ä h r e n d u m g e k e h r t d i e R e b l a u s g a l l e s i c h b i l d e t, w e n n e n t w e d e r d i e R e b e f r e i v o n N e k r o s e f a k t o r e n o d e r d i e L a u s f r e i v o n d e n a u f s i e a b g e s t i m m t e n L e t a l f a k t o r e n i s t. Dabei ist es grundsätzlich gleich, ob die Nekrosereaktion rasch und total oder langsam und nur partiell durchgeführt wird.

D i e s e r S a t z h a t w a h r s c h e i n l i c h a l l g e m e i n e B e d e u t u n g f ü r d i e R e s i s t e n z u n d I m m u n i t ä t u n s e r e r K u l t u r p f l a n z e n. Auch die sog. refraktäre Immunität, die sich auf den Nichtbefall wirtspflanzenfremder Gewächse bezieht, folgt diesem Prinzip. So wird z. B der wilde

Übersicht 3.

Erbfaktoren der Blattimmunität von Reben gegen Reblaus (nach Börner, 1943).

Rebsorten	Reblausbiotypen							
	436	20	140	208	943	438	378	521
Vinifera	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Riparia Palban, incisa	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Solonis Tief.	÷MM	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rip. G. 64	—E	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rip. G. 75	—E	⊕MMH	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rip. G. 1	—E	—E	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rip. G. 65	—EE	—E	—EE	÷E	÷MMMM	● □	● □	● □
Rip. pub. Klost.	—EE	—EE	● □	—EE	—E	● □	÷E	● □
Vin-Rip. Ob. 595	—EE	●	—E	—E	● □	● □	● □	● □
Vin-Rip. Ob. 605	—EE	●	—E	—EE	● □	● □	● □	● □
Berl-Rip. Tel A	—EE	∺MM	÷E	÷E	● MMMH	● □	● □	● □
Berl-Rip. MG. 157—11	—EE	÷MM	—EEE	—E	● MMMH	● □	● □	● □
Rip. G. 181	—EEE	—MM	—EE	● □	● □	÷E	● □	● □
Berl-Rip. K. 125	—EEE	÷MM	—EE	—E	÷EE	● □	● □	● □
Vin-Rip. MG. 143	—EEE	—E	● □	∺E	● □	● □	⊙ EH	● □
Rip. Gloire d. M.	—EEEE	÷EE	—E	÷E	÷MMMM	● □	● □	● □
Rip. G. 2	—EEEE	—EE	—E	—E	—MM	● □	● □	● □
Rip. pub. Tief.	—EEEE	—E	—E	∺E	—EE	● □	● □	—E
Berl-Rip. K. 5 BB	—EEEEE	● MMMH	—E	⊕MMMMH	● MMH	● □	● □	● □
Vin-Rip. Ob. 604	—EMM	÷E	● □	÷E	● □	● □	● □	● □
Sol-Rip. C. 1616	—EMM	⊕MMH	÷E	÷E	⊕MMMMH	● □	⊕MMH	⊕EH
Berl-Rip. T. 8B	—EEMM	●	—E	● □	—E	● □	● □	● □
Berl-Rip. K. 124	—EMM	● EH	—E	● □	÷E	● □	● □	● □
Rip-Rup. MG. 101—14	—EMM	∺MM	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rip-Rup. C. 3309	—EEMM	●	● □	⊕EH	● □	● □	● □	● □
Rup. G. 9, G. 187	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Vin-Rup. Ter. 20	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Rup. du Lot	⊕MMMM	—E	—E	● □	—MM	—E	—E	÷MMMM
Vin-Rup. du Lot	●	—E	—E	● □	—MM	—E	—E	● MM
Sol-Rup. 216—3	—EE	—E	—E	—E	—E	—E	÷EE	● MM
Rup. Ganzin	—EEEEE	—	—EEE	—EMM	● □	—EEE	—EEEMM	—EEMM
Vin-Rup. C. 1202	∺EMM	—EMMM	—EMMM	∺EMM	● □	—E	—E	÷E
Vin-Rup. MG. 33 A	∺EMM	—EMM	—EMMM	÷E	● □	—EMM	—EMM	∺MM
Berl. Washingt.	—MMMM	● □	● □	● □	● □	● □	● □	● □
Berl. Ress. 1	● MMMMH	—	—E	●	● □	—E	∺	—E
Berl. G. 172	● □	⊙ EH	● □	—E	÷MMM	∺MMMM	● □	—E
Berl. Mal. 43	⊙	—	÷MM	● □	● □	—EE	÷MMM	—E
Cinerea Arnold	—EEE	—EE	—E	—E	—MM	—E	—EE	—EEE

Reblausbiotypen: 436 Normaltyp der langrüßligen Rasse, 378 dsgl. der kurzrüßligen Rasse, 20 Bastard kurz × lang, übrige kurzrüßlige Varianten.
Reaktionstypen: — ÷ Stichflecke, ∺ Stichflecke und sterile Gallen, ⊙ Stichflecke und kleinste Gallen, ● normale Gallen, ⊕ Gallen und Stichflecke. Abwehrfaktoren: E M H. □ Abwehrfaktoren fehlen.

Wein (Arten der Gattungen *Ampelopsis* und *Psedera)* von der Reblaus in der Regel überhaupt nicht besogen. Das Tier ist also fähig, instinktmäßig durch seine Sinne festzustellen, daß der wilde Wein nicht seine Wirtspflanze ist. Saugt die Reblaus aber ausnahmsweise dennoch daran, so tritt sofort die Nekrosereaktion ein.

Die Empfindlichkeitsfaktoren der Reblausbiotypen sind mithin typische Letalfaktoren. Sie stören nicht die Ontogenese der Organe, können aber desto wirksamer Verdauung und Wachstum unterbinden. Auf welche Weise sie in Funktion treten, ist nicht bekannt.

Da nun die nekrotische Reaktion nur im besogenen Gewebe der negativen Wirtspflanze eintritt, dürfen wir folgern, daß im Speichel der empfindlichen, also inaktiven Laus, Stoffe enthalten sind, die unter Steuerung ihrer Letalfaktoren gebildet werden. Es sind also die Letalstoffe (6) der Laus, nicht die Schwächefaktoren (S), selbst, die bei Berührung mit den Nekrosefaktoren E und M der Reben in Reaktion treten. Wir können uns diesen Vorgang ähnlich vorstellen wie nach der Seitenkettentheorie von Ehrlich im Wirbeltierserum Antigen und Antikörper als Schlüssel und Schloß zueinander kommen. Wir werden dementsprechend auch die in unserem Beispiel die Reaktion auslösenden Stoffe zu den Eiweißverbindungen rechnen dürfen. Die Letalstoffe der Reblaus entsprächen dann durchaus den Antigenen der Wirbeltierserologie. Jedoch sind die Nekrosefaktoren der Reben vielleicht nicht selbst als Antikörper anzusehen. Sie stehen in Bereitschaft, um nach Aktivierung durch die Letalstoffe der Laus andere Stoffe zu bilden, die den Nekroseprozeß unter Zerstörung der gallenbildenden Reizstoffe der Laus einleiten. Die Letalstoffe könnten also, um im Vergleichsbild der Serologie zu bleiben, als Antigenschlüssel das Schloß der Nekrosefaktoren der Reben öffnen und damit den geforderten hochspezifischen Vorgang der Nekrosereaktion auslösen. Es könnte aber auch sein, daß die Nekrosefaktoren zunächst die Bildung echter Antikörper veranlassen, die ihrerseits die unspezifischen anticecidogenen Stoffe der Phytoalexine von Müller bilden. Zugunsten dieser letzteren Auffassung könnte man anführen, daß die aktivierten Nekrosegene quantitativ zu winzig sind, um die Nekrosegifte in so großer Menge zu erzeugen, wie wir sie bei der Nekrobiose der Reben beobachten. Wie dem aber auch sei, die Pflanze tut in beiden Fällen dasselbe, was auch das Wirbeltier tut — man lese dies im Lehrbuch der Mikrobiologie und Immunbiologie von Gundel und Schürmann (10) nach —, indem dieses bei Zutritt bestimmter Antigene die Antikörper in seinen lebenden Zellen, insbesondere in denen der blutbildenden Organe erzeugt. Der Unterschied zwischen dem Tier und der Pflanze besteht danach lediglich darin, daß das Tier die überschüssigen Antikörper aus den Zellen ins Blutserum freigibt und sie mit dem Blut- und Lymphstrom über den ganzen Körper ausbreitet, während die Pflanze die Antikörper nur im Reizfelde des tierischen Speichels bildet, von wo sie nicht weitergegeben werden, weil der Pflanze der Blutkreislauf des Tieres fehlt. Das aber sind Unterschiede der Anatomie und Physiologie beider Organismengruppen, keine solche des Reaktionsprinzips.

Auch in der hohen Spezifität der Wechselwirkung von Nekrose- und Letalfaktoren der Reben und Rebläuse besteht Übereinstimmung mit den serologischen Reaktionen der Wirbeltiere, die wir deshalb ebenfalls auf die genische und nicht auf eine primäre humorale Konstitution des Wirbeltieres zurückführen. Eine weitere wichtige Übereinstimmung drückt sich im Verhalten der Parasiten aus. Die aktive Reblaus gelangt zur Entwicklung und zur Fortpflanzung, die inaktive stirbt dagegen früher oder später ab, ohne sich zu vermehren. Ganz entsprechend vermehren sich die aktiven pathogenen Bakterien wenigstens vorübergehend im befallenen Körper, während die inaktiven rasch absterben. Nimmt man nun bisher auch an, daß die aktiven Mikroben Abwehrkräfte gegen die mikrobiziden Kräfte des Wirtstieres einsetzen, so dürfen wir nach unserer Auffassung uns ebenso gut vorstellen, daß die aktiven Mikroben keine ernährungsphysiologisch störenden Letalanlagen besitzen und deshalb etwa vorhandene mikrobizide Anlagen des Wirtes nicht gegen sie mobilisiert werden können. Umgekehrt treten letztere bei Zutritt inaktiver, d. h. empfindlicher Mikroben als Antigene sofort in Funktion.

Wir sehen also mit eindringlicher Klarheit die tiefgreifenden Wirkungen der genbedingten hemmenden und schließlich letalen Funktionen des Stoffwechselhaushaltes der parasitären Organismen. Die Vielfältigkeit der Einzelfälle deutet uns das Wirken eines immerwährenden Mutationsprozesses an, der hier fast unmittelbar vom Genom bis zum Endglied der Reaktionskette verfolgt werden kann. Die Spezialisten unter den Pflanzen- und Tierparasiten sind danach nur deshalb auf ihre wenigen Wirte beschränkt, weil ihre Ernährung nur hier noch frei von jeglicher letalen Genfunktion erfolgt, während andere und selbst nahe verwandte Wirtsarten und -gattungen durch die letalen Genmutationen der Parasiten als Wirte ausgeschaltet worden sind. Letztere sind scheinbar im Kampf ums Dasein, den sie gegen ihre Parasiten führten, die Sieger geblieben. Aber die letalen Genmutationen der Parasiten können unmöglich im Sinne einer aktiven Elimination der „schwachen" durch die „starken", also „besser angepaßten" Wirtsrassen gedeutet werden. Denn wir begegnen den wirksamen Nekrosegenen der Wirtspflanzen auch außerhalb der natürlichen Verbreitungsgebiete der Parasiten. So hat Gollmick Nekrosegene, die bei amerikanischen Wildapfelarten gegen die nordamerikanische Apfelblutlaus wirken, auch bei dem westasiatischen wilden Kulturapfel *Malus pumila* aufgefunden (9). Und die eurasische Edelrebe *Vitis vinifera* ist gegen den Befall durch die Fundatrix der Reblaus, die die meisten wilden amerikanischen Rebenarten vergallt, weitgehend geschützt. In beiden Beispielen kann von einer natürlichen Resistenzzüchtung als Folge des Parasitenbefalls keine Rede sein.

Wir müssen uns damit zufrieden geben, das tatsächliche Wirken der Nekrosegene der Wirte und der Letalgene der Parasiten aufzudecken und diese Erkenntnisse für die züchterische Bekämpfung der Feinde unserer Nutztiere und Nutzpflanzen einzusetzen. Die etwaigen teleologischen Zusammenhänge dieser genetischen Vorgänge sind unserer Erkenntnis nicht zugänglich. Aber es verlohnt, die hier gewonnenen Einsichten in die schicksalbestimmenden Mutationswege der Lebewesen einer breiteren

ökologischen und genetischen Analyse entgegen zu führen, um auf erweiterter Grundlage tiefere Einblicke in die historischen Wege der allgemeinen harmonischen Begrenzung der Lebensräume (7) in ihrer unerschöpflichen Mannigfaltigkeit zu gewinnen. Denn was im Bereich der Parasiten gilt, gilt im weiteren Rahmen für alle heute lebenden Organismen. Sie sind sämtlich in irgendeiner Richtung spezialisiert, also vom undifferenzierten Urtyp auf bestimmte biologische Funktionen hochgezüchtet und d. h. in ihrem Lebensraum eingeschränkt worden. Was leben will, muß aber auf seinen Lebensraum harmonisch abgestimmt sein, es darf in keiner Phase seines individuellen und generativen Lebens genomatisch gestört sein. Denn sonst geht es langsam aber unaufhaltsam seinem Artentod entgegen.

Schrifttum.

1) Beijerinck: Über das Cecidium von *Nematus capreae* auf *Salix amygdalina*. Botan. Zeitung, 46. 1888.
2) Börner: Untersuchungen über die Reblaus. Mitt. K. Biol. Anst., 1912, 12. 39—43. Siehe auch Zitat 4, Seite 25.
3) Ders.: Über den Einfluß der Nahrung auf die Entwicklungsdauer von Pflanzenparasiten nach Untersuchungen an der Reblaus. Nebst allgemeinen Bemerkungen über Anfälligkeit, Resistenz und Immunität. Z. angew. Ent., 1927, 13. 108—128.
4) Börner und Schilder: Beiträge zur Züchtung reblaus- und mehltaufester Reben. II. Das Verhalten der Blattreblaus zu den Reben des Naumburger Sortimentes. Mitt. Biol. Reichsanst., 1934, 49.
5) Börner: Wirkungen des Reblausstiches, Gallenbildung, Immunreaktion, in Seeliger: Der neue Weinbau. Grundlagen des Anbaues von Pfropfreben. Berlin, 1933 (S. 48—54).
6) Börner: Parasitäre Spezialisation und pflanzliche Immunität nach Untersuchungen über die Reblaus. VII. Internat. Kongr. Ent. 4. 1939.
7) Ders.: Anfälligkeit, Resistenz und Immunität der Reben gegen Reblaus, allgemeine Gesichtspunkte zur Frage der Spezialisierung von Parasiten, die harmonische Beschränkung des Lebensraumes. Z. hyg. Zool. u. Schädlingsbekämpfg. 31. 1939.
8) Ders.: 30 Jahre deutsche Rebenzüchtung. Bremer Beiträge z. Naturwiss. Reihe G, 7, 1943, Heft 3.
9) Börner und Gollmick: Blutlausimmune Naumburger Edelapfelzüchtungen. Angew. Bot. 25. 1943.
10) Gundel und Schürmann: Lehrbuch der Mikrobiologie und Immunbiologie. 1939.
11) Jancke: Gespinstmotten an Obstbäumen. Mitt. f. d. Landwirtsch., 1936, Heft 21. Über die Kreuzungsversuche liegt bisher keine Veröffentlichung vor.
12) Kieffer: Die Gallwespen. In: Insekten Mitteleuropas, insbes. Deutschlands, von Schröder. Stuttgart, 1914.
13) Köhler: Die Resistenzfrage im Lichte neuerer Forschungsergebnisse. Centralbl. Bakt., II, 1929, 78. S. 222—241.
14) Küster: Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen. Leipzig, 1911. Hier auch weitere Literatur.
15) Müller, K. O.: Seuchenfestigkeit und Immunitätszüchtung bei Pflanzen. Mediz. Klinik, 1942, Nr. 13.
Ders. und Börger: Experimentelle Untersuchungen über die Phytophtoraresistenz der Kartoffel. Zugleich ein Beitrag zum Problem der „erworbenen Resistenz" im Pflanzenreich. Arb. a. d. BRA f. L. u. F., 1941, 23. S. 189—231.
16) Pierre: Sur la ponte d'un Néoroptère cécidozoon, *Lestes viridis* van der Lind. Rev. Sci. Bourbonnais et du centre de la France, 1902, 15. p. 181.
Ders.: Biologie de *Tettigonia viridis L.* et de *Anagrus atomos L.* Remarques cécidologiques. Ebenda, 1906, 19.
17) Roemer, Fuchs und Isenbeck: Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin, 1938, s. insbes. Abschnitt: Das Wesen der Resistenz, S. 53 ff.
18) Ross und Hedicke: Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas. 2. Aufl., Jena, 1927.
19) Werth: Grundsätzliches zum Problem der Gallenbildung und zur allgemeinen Phytopathologie. Festschrift z. 80. Geburtstag von Geh. RR. Prof. Dr. h. c. Dr. Otto Appel am 19. 5. 1947, S. 3—6.
20) Zweigelt: Blattlausgallen. Histogenetische und biologische Studien an Tetraneura- und Schizoneuragallen. Die Blattlausgallen im Dienste prinzipieller Gallenforschung. Monogr. z. angew. Entomol. Beiheft Z. angew. Ent. Nr. 11, 1931.
Ders.: Immunität und Gallenproblem. Z. angew. Entomol. 1941, 28. S. 194—210.

Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln.

Ein Beitrag zur kombinierten Schädlingsbekämpfung im Kohlpflanzenbau.

Von M. Klinkowski.

(Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben.)

(Mit 8 Tabellen und 4 Abbildungen.)

Zusammenfassung.

Das Hexamittel „Spritzverindal" ist in 1%iger Konzentration quecksilberhaltigen Handelsmitteln bei der Bekämpfung der Kohlfliege in seiner Toxizität gleichwertig, in seiner Dauerwirkung sogar überlegen. Spritzgesarol (1%) versagt dagegen. In seiner zweimaligen Anwendung als Kohlfliegengießmittel verleiht Spritzverindal der Pflanze gleichzeitig einen relativen Schutz gegen den Befall durch Kohlerdflöhe, der den quecksilberhaltigen Mitteln fehlt. Die Wirkung des um die Einzelpflanze gebildeten „Schutzringes" wird als Abschreckwirkung gedeutet. Ursächlich hierdurch bedingt kommt es zu keiner Wachstumsverzögerung und damit zu einer frühzeitigen Kopfbildung. Geschmacksbeeinflussende Wirkungen wurden nicht festgestellt.

Die Bekämpfung der Kohlfliege *(Hylemyia brassicae)* stellt heute kein ungelöstes Problem mehr dar. Wir verfügen über eine Reihe von Bekämpfungsmaßnahmen der verschiedensten Art, die in langjähriger praktischer Erprobung ihre Brauchbarkeit unter Beweis gestellt haben. Ich erwähne hier das

Anlegen von Kohlkragen, die zur mechanischen Verhinderung der Eiablage dienen können. Auf kleinen Flächen und auf trockenen Böden können mit ihrer Hilfe die durch diesen Schädling verursachten Schäden um 75—95% heruntergedrückt werden. Auf großen Flächen werden die Kohlkragen, z. B. beim Hacken, aber leicht mit Erde bedeckt oder verschieben sich und sind dann so gut wie wirkungslos. Aus diesem Grunde begegnet man ihnen heute nur noch selten. Man konnte auf sie um so eher verzichten, als wir jetzt über zweckentsprechende Bekämpfungsverfahren verfügen, die auch im Großanbau durchführbar sind. Die hier in Frage kommenden Bekämpfungsmittel wirken entweder abschreckend auf die eierlegenden Fliegen, wie z. B. das wasserlösliche Obstbaumkarbolineum, oder töten die bereits abgelegten Eier oder Larven ab, wie dies für die quecksilberhaltigen Mittel zutrifft. Zur rechten Zeit und in richtiger Konzentration angewendet, kann stets mit zufriedenstellenden Erfolgen in der Bekämpfung der Kohlfliege gerechnet werden. Erwähnen wir noch, daß in seiner Wirkungsweise den quecksilberhaltigen Bekämpfungsmitteln das ungiftige Mittel „Forbiat“ gleichzusetzen ist.



Abb. 1. Kontrollparzelle (unbehandelte Parzelle) des Kohlfliegenbekämpfungsversuches

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß keine zwingende Notwendigkeit dafür bestand, neue Bekämpfungsverfahren auszuarbeiten, da die bestehenden durchaus befriedigende Bekämpfungserfolge verbürgten. Wenn wir daher Mittel aus der Gruppe der Hexamittel in ihrer Wirkung auf die Bekämpfung der Kohlfliege untersuchten, so geschah dies einmal im Hinblick darauf, die Wirkungsbreite derartiger Mittel kennenzulernen und daneben auch aus der zeitbedingten Schwierigkeit, daß quecksilberhaltige Mittel für diesen Zweck nicht immer verfügbar sein werden, da bei der augenblicklichen Verknappung der erforderlichen Rohstoffe der Produktion von Beizmitteln der Vorrang gebührt. Unseren Versuchen kam aus diesen Gründen auch nur der Charakter von Vorversuchen zu, die uns Anhaltspunkte darüber liefern sollten, ob Hexamittel überhaupt zur Kohlfliegenbekämpfung Berücksichtigung finden können oder nicht. Es lag nahe, auch DDT-haltige Mittel in diese Prüfung einzubeziehen, da auch bei ihnen noch keine wirkliche Klarheit über ihre Eignung zur Kohlfliegenbekämpfung bestand.

Für unsere Versuche benutzten wir als Testpflanzen Blumenkohl der Sorte Erfurter Zwerg, da Blumenkohl erfahrungsgemäß am stärksten dem Befall der Kohlfliege ausgesetzt ist. Die im Mistbeet angezogenen Kohlpflanzen, die dort in keiner Weise behandelt worden sind, wurden am 13. April 1949 ins Freiland ausgepflanzt. Zur Durchführung kamen diese Versuche auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Versuche dieser Art setzen zu ihrer einwandfreien Auswertungsmöglichkeit voraus, daß ein natürlicher Befall durch den betreffenden Schädling in ausreichendem Umfange stattfindet. Das Jahr 1949 bot hierfür besonders günstige Voraussetzungen. Der Befall durch die Kohlfliege erreichte in unserem speziellen Fall so hohe Werte, daß die Wirkungsweise der zu prüfenden Bekämpfungsmittel mit absoluter Genauigkeit erfaßt werden konnte. Dies ist ohne weiteres aus den großen Differenzen im Befall der unbehandelten Kontrollparzelle im Vergleich zu den verschiedenen Bekämpfungsmitteln zu ersehen. Aus der Gruppe der Hexamittel wählten wir für diesen Versuch die Mittel Verindal und Arbitan, von den DDT-haltigen Präparaten wurde Gesarol verwendet und zum Vergleich benutzten wir als quecksilberhaltiges Mittel Perdikoflin. Hexa- und DDT-Mittel wurden in 1%iger Konzentration benutzt, während das Mittel Perdikoflin in der sonst üblichen Konzentration von 0,06% angegossen wurde. Obgleich man vielfach eine einmalige Anwendung der Quecksilbermittel für ausreichend hält, wurde in unserem

Versuch das Mittel zweimal angewendet, um ebenso wie bei den Hexa- und DDT-Mitteln die bestmögliche Wirkung zu erzielen. Als Gießtermine wurden der 6. und 16. Tag nach dem Auspflanzen gewählt (19. bzw. 29. 4. 1949); die hierbei zum Gießen benutzte Flüssigkeitsmenge entsprach 75 ccm pro Pflanze. Jede einzelne Versuchsparzelle umfaßte 108 Pflanzstellen, außerdem war eine Wiederholungsparzelle vorgesehen, so daß für jede Versuchsreihe insgesamt 216 Pflanzen zur Auswertung verfügbar waren.

In Abweichung von dem sonst in der Kohlfliegenbekämpfung üblichen Angießen wurden in einer weiteren Reihe Hexa- und DDT-Mittel auch als Stäubemittel geprüft, wobei ca. $^1/_2$ g pro Pflanze gestäubt wurden. Einer derartigen Bekämpfungsmethode wird für den Großanbau keine praktische Bedeutung zukommen, da sie in ihrer Durchführung viel zu umständlich ist. Das Stäuben kann — seine Wirksamkeit vorausgesetzt — aber vielleicht im Kleinanbau erwünscht erscheinen, wo die Beschaffung von Wasser auf Schwierigkeiten stößt oder Gießmittel aus irgendeinem Grunde nicht verfügbar sind. Da dieser Versuchsreihe lediglich informatorischer Charakter zukam, so begnügten wir uns hier mit einer einmaligen Stäubung, die am 8. Tage nach dem Auspflanzen (21. 4. 1949) erfolgte.

Die ersten Auswertungen erstreckten sich auf die Feststellung des Kohlfliegenbefalles und seine Abgrenzung zum Engerlingsbefall; letzterer fiel jedoch zahlenmäßig so gut wie gar nicht ins Gewicht. Die Höhe des Kohlfliegenbefalles auf den einzelnen Parzellen ist aus der nachstehenden Tabelle 1 ersichtlich. Die Auszählung erfolgte am 16. und 18. 5. 1949.

Tabelle 1.

Mittel	Stärke des Kohlfliegenbefalles in %		
	Parzelle I	Parzelle II	∅
Unbehandelt	34.9	29.2	32.05
Perdikoflin	1.9	0	0.95
Spritzgesarol	7.5	7.5	7.5
Staubgesarol	13.2	34.0	23.6
Staubarbitan			10.4*)
Spritzverindal	0	0	0
Staubverindal	9.4	2.8	6.1

*) hier liegt eine zusammenhängende Doppelparzelle vor.

Nach einer Wachstumsperiode von rd. 5 Wochen war also ersichtlich, daß das in Gießform zur Anwendung gelangte Hexamittel (Spritzverindal) in seiner Wirkungsweise mit dem quecksilberhaltigen Vergleichsmittel Perdikoflin auf eine Stufe zu stellen war. Auch als Stäubemittel angewendet, war trotz unverhältnismäßig später Anwendung, die ja erst am 8. Tage nach dem Auspflanzen erfolgte, eine deutliche Wirkung festzustellen. Dies darf umso mehr vermerkt werden, als neben dem späten Anwendungstermin auch keine Wiederholung der Anwendung erfolgte. Das zweite in staubförmiger Form zur Anwendung gelangte Hexamittel kann mit dem Spritzgesarol auf eine Stufe gestellt werden. In beiden Fällen ist im Vergleich zu den Kontrollen eine Wirkung feststellbar, jedoch werden diese Mittel den an sie zu stellenden Anforderungen nicht oder doch nur sehr unvollkommen gerecht. Gesarol in Staubform zeigt noch ein weiteres Nachlassen der Bekämpfungswirkung und muß in der hier zur Anwendung gelangten Art als wirkungslos bezeichnet werden. Als wesentlich kann zusammenfassend festgehalten werden, daß bestimmte Hexamittel den quecksilberhaltigen, bisher üblichen Kohlfliegenmitteln in ihrer Wirkung gleichzusetzen sind und damit erforderlichenfalls an ihre Stelle treten können. Es kann hier jedoch keine Verallgemeinerung, innerhalb der Gruppe der Hexamittel, stattfinden, sondern es ist innerhalb derselben mit einer unterschiedlichen Wirkungsweise der einzelnen Mittel zu rechnen, so daß die Wirkungsweise eines jeden einzelnen Handelspräparates geprüft werden muß, bevor ein abschließendes Urteil abgegeben werden kann. Es findet hiermit eine praktische Erfahrung Bestätigung, die in gleicher Weise auch bei der Bekämpfung anderer Schädlinge gemacht worden ist. Diese unterschiedliche Wirkung erklärt sich voraussichtlich aus dem produktionsmäßig bedingten unterschiedlichen Gehalt an den betreffenden Wirkstoffen bzw. Isomeren.

Am 7. 6. 1949 erfolgte eine nochmalige Auszählung des Kohlfliegenbefalles. Nach unseren bisherigen Erfahrungen genügt in der Regel eine zweimalige Anwendung der Kohlfliegenbekämpfungsmittel, ja bei den quecksilberhaltigen Mitteln wird die zweite Anwendung überhaupt nur zu einer endgültigen Sicherung der Bekämpfungswirkung empfohlen und daneben auch eine einmalige Anwendung oft als ausreichend betrachtet. Im Jahre 1949, das mit seinem Witterungsverlauf, wenigstens in Mitteldeutschland, die Entwicklung der Kohlfliege, der Zwiebelfliege, der Lupinenfliege, der Schalottenfliege u. a. außerordentlich begünstigte, konnte man geradezu von einem „Fliegenjahr" sprechen. Gleichzeitig war durch die langanhaltende kühle Witterung die Entwicklung der entsprechenden Wirtspflanzen stark gehemmt, so daß das „anfällige Stadium" eine wesentliche Verlängerung erfuhr. So erklärt es sich, daß bei der sonst üblichen Behandlung mit quecksilberhaltigen Mitteln und mit Forbiat eine ganze Reihe von Fällen bekanntgeworden sind, wo bereits kräftige und bis zu diesem Zeitpunkt durchaus normal entwickelte Pflanzen einem späten Angriff der Kohlfliege erlegen sind. So bot sich eine günstige Gelegenheit, in diesem Jahre die Dauerwirkung der bisher üblichen Mittel im Vergleich zu bisher nicht erprobten Mitteln zu untersuchen. Das Ergebnis der Auszählung am 7. Juni ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2.

Mittel	Stärke des Kohlfliegenbefalles in %		
	Parzelle I	Parzelle II	∅
Unbehandelt	82,1	64,2	73,15
Perdikoflin	8,5	12,3	10,4
Spritzgesarol	40,6	61,3	50,95
Staubgesarol	71,7	73,6	72,65
Arbitan			26,0
Spritzverindal	3,8	2,8	3,3
Staubverindal	25,5	7,5	16,5

Keines der im Versuch stehenden Mittel hat unter den diesjährigen, für den Schädling besonders günstigen und für die Wirtspflanze entsprechend ungünstigen Verhältnissen einen Befall vollkommen unterbinden können. Während bei einem Vertreter der bisher üblichen Standardmittel der Befall im Mittel 10% betrug, lag er bei Spritzverindal nur bei $^1/_3$ dieses Wertes, so daß diesem Mittel also

nicht nur eine ausreichende, sondern eine höhere als bisher bekannte Dauerwirkung zuzusprechen ist. In Staubform angewendet und bei der ersten Auszählung dem Spritzgesarol noch gleichwertig, ist es jetzt letzterem deutlich überlegen, und auch Staubarbitan kann in gleicher Weise bewertet werden, wobei nicht vergessen werden darf, daß die staubförmigen Bekämpfungsmittel nur einmalig angewendet worden sind. Gesarol in Staubform erreicht jetzt die Werte der unbehandelten Kontrolle und erweist sich somit als vollkommen wirkungslos.

Da die Entwicklung auf den einzelnen Versuchsparzellen keineswegs in absoluter Übereinstimmung zur Stärke des Kohlfliegenbefalls erfolgte, so wurde außerdem auch das Wachstum als Gesamteindruck einer Parzelle bewertet. Die unbehandelte Kontrollparzelle wurde hierbei als „schlecht" bezeichnet. Im Vergleich hierzu waren Perdikoflin, Spritzgesarol und Arbitanstaub als „gut" zu bewerten. Die mit Gesarolstaub behandelten Parzellen waren in sich sehr uneinheitlich und bleiben aus diesem Grunde zunächst unberücksichtigt. Auffällig war der Stand der mit Verindal behandelten Parzellen, wobei die unterschiedliche Anwendungsweise dieses Mittels in Staub- oder Spritzform zunächst keine Differenzierung aufwies. Beide Parzellen hoben sich deutlich durch eine sehr gute Entwicklung von allen übrigen Versuchsparzellen ab und fielen schon bei oberflächlicher Betrachtung aus dem Rahmen. Es erhob sich im Zusammenhang hiermit die Frage, worauf diese unterschiedliche Entwicklung der Pflanzen zurückzuführen sein konnte. Die Möglichkeit einer Stimulationswirkung durch das Mittel Verindal konnte ohne weiteres ausgeschlossen werden, da nach bisher vorliegenden Erfahrungen eher mit einer Schädigung als mit einer Förderung des Pflanzenwuchses bei Hexamitteln gerechnet werden muß. Die Erklärung wurde schließlich darin gefunden, daß ein unterschiedlicher Befall durch Kohlerdflöhe hierfür verantwortlich zu machen ist. Eine Bonitierung, die in gleicher Weise wieder als Gesamteindruck einer Versuchsparzelle erfolgte, ergab das in Tabelle 3 niedergelegte Ergebnis.

Tabelle 3.
Kohlerdflohbefall bei der Anwendung verschiedener Kohlfliegenbekämpfungsmittel.

Mittel	Bewertung des Kohlerdflohbefalles
Unbehandelt	stark
Perdikoflin	„
Spritzgesarol	„
Staubgesarol	schwach — stark
Staubarbitan	„ „
Spritzverindal	sehr schwach
Staubverindal	„



Abb. 2. Mit einem quecksilberhaltigen Mittel (Perdikoflin) behandelte Versuchsparzelle

Während bei den als stark befallen bonitierten Versuchsparzellen die typische siebartige Durchlöcherung der Blattspreiten zu beobachten war, konnten auf den als sehr schwach befallen bewerteten Parzellen nur einige wenige Durchlöcherungen des Blattes festgestellt werden, zu denen sich noch eine Mittelgruppe gesellte. Die Unterschiede waren so deutlich, daß sie auch dem über die Schadursache nicht orientierten Beobachter sofort in die Augen fielen und stets die Frage nach dem unterschiedlichen Grad dieser Schädigung auslösten. Bei der Bekämpfung der Erdflöhe ist die Wirkung bei der sonst üblichen Art der Bekämpfung bekanntlich davon abhängig, daß eine schützende Staubschicht das Blatt überzieht, wobei auch nicht insektizide Stoffe zur Wirkung gelangen können. Es verdient daher ausdrücklich hervorgehoben zu werden, daß in keinem Fall, also weder beim Angießen der Pflanzen noch bei der Behandlung mit staubförmigen Mitteln, die Mittel auf das Blatt der Pflanze gelangt sind. Der durch das Mittel Verindal in so hohem Grade bewirkte relative Schutz gegen den Befall mit Kohlerdflöhen kann daher nur so erklärt werden, daß dieses Mittel einen „Schutzring" um

die behandelte Pflanze schafft, den die Kohlerdflöhe nicht vom Boden aus überschreiten. Gelangen Kohlerdflöhe auf anderem Wege auf die Pflanze, so hemmt hier nichts ihren Fraß. Der direkte Zugang auf die Pflanze, unter Ausschaltung des „Schutzringes", scheint aber nur verhältnismäßig selten zu erfolgen. Zu ähnlichen Feststellungen der Schutzwirkung im Sinne einer Fernhaltung kam R. R. Walton (1). Junge Sorghumpflanzen, die auf und um den basalen Teil mit Hexamitteln behandelt wurden, waren vor dem Befall bzw. der Zuwanderung von *Blissus leucopterus* Say geschützt. Der Befall durch Kohlerdflöhe stellt vor allen Dingen unter mehr kontinentalen Klimaverhältnissen, wie sie in unserem Falle in Mitteldeutschland vorliegen, eine wesentliche parasitäre Komponente dar, ohne daß bisher das Ausmaß einer derartigen Schädigung auch nur annähernd richtig erfaßt werden konnte. Wenn auch in unserem Falle die Alternative nicht lich wahrnehmbar, daß sie auch zahlenmäßig erfaßbar sich widerspiegelten. Tabelle 4, in der die Mittelwerte für die einzelnen Versuchsparzellen wiedergegeben sind, gibt uns hierüber ein klares Bild.

Tabelle 4.

Durchschnittliche Höhe der Blumenkohlpflanzen auf den mit verschiedenen Mitteln zur Kohlfliegenbekämpfung behandelten Parzellen.

Mittel	durchschnittliche Höhe in cm
Unbehandelt	20
Perdikoflin	29
Spritzgesarol	30
Staubgesarol	26,5
Staubarbitan	33
Spritzverindal	40
Staubverindal	40



Abb. 3. Mit 1% Spritzgesarol (rechts im Bild) behandelte Versuchsparzelle.

„frei von Befall" und „stark befallen" lautete, so ergab sich doch hier eine günstige Beobachtungsmöglichkeit, das unterschiedliche Wachstum verschieden behandelter Pflanzen und seinen weiteren Verlauf auszuwerten. Auch späterhin wurde nichts getan, um einen Fraß der Erdflöhe unmöglich zu machen, um die Dauerwirkung bzw. Nachwirkung einer zweimaligen bzw. einmaligen Behandlung, die ursprünglich zum Zwecke der Kohlfliegenbekämpfung erfolgte, in ihrer Auswirkung auf den Erdflohbefall zu erfassen. Bei der Bekämpfung der Kohlerdflöhe kommt es in erster Linie darauf an, die Pflanzen über das „anfällige Entwicklungsstadium" hinüberzubringen. Gelingt dies, so vermag ihnen späterer Befall nichts wesentliches mehr anzuhaben, d. h. ihre Entwicklung nicht mehr deutlich zu verzögern oder zu hemmen. Nach einer zweimonatigen Entwicklungsdauer (18. 6. 1949) waren die Unterschiede in der Entwicklung der einzelnen Versuchsparzellen als Folge des in Tabelle 3 gekennzeichneten unterschiedlichen Erdflohbefalles so deut-

Wir können danach 3 Gruppen deutlich unterscheiden: 1) die starke Schädigung der unbehandelten Parzelle, 2) die Mittelgruppe der DDT- und quecksilberhaltigen Mittel und 3) die Gruppe der Hexamittel mit einer sehr geringfügigen Schädigung. In der 1. Gruppe kommen Schädigungen durch Kohlfliege und Kohlerdflöhe ungehemmt zur Auswirkung, in der 2. Gruppe ist zwar die Schädigung der Kohlfliege weitgehend unterbunden oder doch mehr oder minder deutlich verringert, ohne daß jedoch eine wesentliche Schutzwirkung gegen die Kohlerdflöhe besteht, während in der letzten Gruppe (bei Arbitan mit gewissen Vorbehalten) der Befall durch Kohlfliege und Kohlerdflöhe in gleicher Weise gehemmt bzw. unterbunden ist.

Die unterschiedliche Entwicklung der Blumenkohlpflanzen ließ erwarten, daß sich der Fortfall einer Entwicklungshemmung bzw. -schädigung auch im zeitlichen Verlauf der Kopfbildung widerspiegeln würde. Die mit Verindal behandelten Pflanzen mußten bei Zutreffen dieser Erwartung sehr viel früher

zur Kopfbildung gelangen als die anderen Versuchsreihen, von denen wiederum eine deutliche Abgrenzung zur unbehandelten Parzelle sich ergeben mußte. Die erste Bonitierung der Kopfbildung erfolgte am 23. 6. 1949. Sie ergab das in den Tabellen 5 und 6 wiedergegebene Bild.

Tabelle 5.

Verlauf der Kopfbildung bei Anwendung verschiedener Kohlfliegenbekämpfungsmittel.

Tag der Auswertung: 23. 6. 1949.

Mittel	Gesamtzahl der Pflanzen	3—5 cm Ø		6—11 cm Ø		11—15 cm Ø	
		Sa.	%	Sa.	%	Sa.	%
Unbehandelt	20	1	5 0	1	5,0	0	0
	40	2	5,0	0	0	0	0
Perdikoflin	97	6	6,2	4	4,1	1	1,0
	94	5	5,3	0	0	0	0
Spritzgesarol	53	13	24,5	3	5,6	0	0
	43	9	21,0	0	0	0	0
Staubgesarol	31	9	29,0	4	13,0	0	0
	30	4	13,3	0	0	0	0
Staubarbitan	158	20	12,7	0	0	0	0
Spritzverindal	101	15	14,8	17	16,8	2	2.0
	102	32	31,4	11	10,8	2	2,0
Staubverindal	82	13	15,8	8	9,8	1	1,3
	97	27	27,7	7	7,2	0	0

Tabelle 6.

Mittel	Kopfbildung in % bezogen auf die vorhandene Pflanzenzahl			auf die ursprünglich vorhandene Pflanzenzahl		
	I	II	M	I	II	M
Unbehandelt	10	5,0	7,5	1,9	1,9	1,9
Perdikoflin	11,3	5,3	8,4	10,4	4,7	7,5
Spritzgesarol	30,1	21,0	25,5	15,1	8,5	11,8
Staubgesarol	42,0	13,3	27,6	12,3	3,8	8,0
Staubarbitan			13,0			9,0
Spritzverindal	33,6	44,2	38,9	32,1	42,4	37,2
Staubverindal	27,9	41,9	34,9	20,7	32,1	26,4

Deutlich kommt in den Zahlen der Tabellen 5 und 6 zum Ausdruck, daß die Kopfbildung als Folge einer fortgeschrittenen Entwicklung bei den mit Verindal behandelten Pflanzen frühzeitiger als in allen anderen Fällen erfolgt. Diejenigen Pflanzen der beiden Gesarolparzellen, die vom Kohlfliegenbefall verschont geblieben sind, sind in der Kopfbildung ebenfalls den unbehandelten Kontrollen sehr weit voraus, und wenn sie auch nicht die Werte des Verindals zu erreichen vermögen, so unterscheiden sie sich doch deutlich vom Quecksilbermittel Perdikoflin. Man muß daher wohl annehmen, daß dem Gesarol im Einzelfall in unserem Versuch eine genügende insektizide Wirkung zugekommen ist und daß diese Pflanzen nur eine relative Wachstumshemmung erfahren haben. Da diese Wirkung sich aber nur auf den Einzelfall erstreckt und bei einer Gesamtbetrachtung aller Pflanzen der Gesarolparzellen unbefriedigend bleibt, so ändert dies nichts an unserem Werturteil zur Frage der Kohlfliegenbekämpfung und der sich hierbei indirekt ergebenden Wirkung auf den Kohlerdflohbefall. Um praktischen Bedürfnissen zu entsprechen, müssen wir das Hauptgewicht auf die Zahlen legen, die auf die ursprünglich vorhandene Pflanzenzahl bezogen sind. Erst hierbei wird der große Vorsprung des Verindals hinsichtlich des Zeitpunktes der Kopfbildung sichtbar, während die übrigen Mittel sich nur wenig von den Werten des Perdikoflins unterscheiden, aber ihrerseits wieder eine deutliche Abgrenzung zur Kontrolle erkennen lassen. Dem Perdikoflin gegenüber aber sind Staubarbitan und die DDT-Mittel durch ihre unbefriedigende Kohlfliegenwirkung deutlich abzugrenzen. Daß das bei der zahlenmäßigen Auswertung am 23. 6. 1949 gewonnene Bild nicht genügt, um eine endgültige Bewertung bezüglich der Einwirkung auf den Verlauf der Kopfbildung auszusprechen, zeigen uns die Zahlen der Tabellen 7 und 8, denen Werte zugrundeliegen, die bei Zählungen nach Wochenfrist (30. 6. 1949) gewonnen worden sind.

Tabelle 7.

Verlauf der Kopfbildung bei Anwendung verschiedener Kohlfliegenbekämpfungsmittel.

Tag der Auswertung: 30. 6. 1949.

Mittel	Gesamtzahl der Pflanzen	3—10 cm Ø		11—20 cm Ø		21—25 cm Ø	
		Sa.	%	Sa.	%	Sa.	%
Unbehandelt	11	1	9,1	3	27,3	0	0
	36	6	16,7	0	0	0	0
Perdikoflin	97	24	24,7	15	15,5	0	0
	93	21	22,6	4	4.7	0	0
Spritzgesarol	45	16	35,5	7	15,5	0	0
	42	16	38,1	0	0	0	0
Staubgesarol	29	13	44.8	7	24,1	0	0
	25	9	36,0	0	0	0	0
Arbitan	158	66	41,7	15	9,5	0	0
Spritzverindal	101	34	33 7	43	42,6	3	3,0
	102	40	39,2	40	39,2	1	0,9
Staubverindal	82	31	37,8	20	24,4	3	3,6
	94	36	38,3	35	37,2	0	0

Tabelle 8.

Mittel	Kopfbildung in % bezogen auf die vorhandene Pflanzenzahl			auf die ursprünglich vorhandene Pflanzenzahl		
	I	II	M	I	II	M
Unbehandelt	36,4	16,7	26 5	3,8	5,7	4,7
Perdikoflin	40,2	27,3	33,7	36,8	23 6	30,2
Spritzgesarol	51,0	38,1	44,5	21,7	15,1	18,4
Staubgesarol	68,9	36,0	52,4	19,8	8,5	18,4
Staubarbitan			51,2			38,2
Spritzverindal	79,3	79,3	79,3	75,5	76,4	75.9
Staubverindal	65 8	75,5	70,6	50,9	67,0	58,9

Aus den beiden vorstehenden Tabellen geht insbesondere bei Betrachtung der Zahlen, die auf die ursprünglich vorhandene Pflanzenzahl Bezug nehmen, deutlich hervor, daß die Kopfbildung bei Verindalanwendung unbestreitbar an erster Stelle steht. Staubarbitan und Perdikoflin folgen im beträchtlichen Abstand und die DDT-Mittel folgen dann in deutlicher Abgrenzung zur unbehandelten Kontrolle. Bereits zum Zeitpunkt der letzten Auszählung der Kopfbildung und verstärkt in den unmittelbar darauf folgenden Tagen zeigte sich dann, daß die Verindalparzellen bereits den Höhepunkt ihrer vegetativen Phase erreicht bzw. überschritten hatten. Die Blätter dieser Pflanzen begannen zu vergilben und zeigten eine natürliche Abreife, verbunden mit einer deutlich hervortreten-

den Neigung der Köpfe, zur Samenträgerbildung überzugehen. Hierzu fand sich in allen anderen Parzellen zum gleichen Termin keine entsprechende Parallele.

Wenn wir abschließend die Ergebnisse unseres diesjährigen Vorversuches zusammenfassen, so können wir zunächst feststellen, daß Hexamittel, soweit sie der Wirkungsweise des Mittels Verindal entsprechen, in der Bekämpfung der Kohlfliege die Wirksamkeit der Quecksilbermittel erreichen und sie in ihrer Dauerwirkung gegen diesen Schädling noch zu übertreffen vermögen. Weiterhin läßt sich durch einen Arbeitsgang, der methodisch der Anwendung als Gießmittel entspricht, eine in ihrem zeitlichen Ausmaß durchaus genügende Abschreckwirkung gegen die Kohlerdflöhe erzielen, die diesen bei ist neben der Einsparung an Aufwendungen für Anwendung und Mittelbedarf außerdem noch in Rechnung zu setzen, daß bei Anwendung dieser Mittel mit einer sehr frühzeitigen Ernte gerechnet werden kann, die damit eine höhere Rentabilität für den Anbauer sichert. DDT-haltige Mittel in der Form des Gesarols kommen für die Bekämpfung der Kohlfliege nicht in Betracht, weil sie keinen ausreichenden Bekämpfungseffekt verbürgen. Diesen Mitteln ist weiterhin kein nennenswerter zusätzlicher Vorbeugungseffekt gegen die Kohlerdflöhe zuzusprechen und damit entfällt auch die Möglichkeit einer frühzeitigen Marktfähigkeit. Inwieweit Hexamittel in Stäubeform angewendet der Gießform als gleichwertig zu betrachten sind, kann zunächst nicht entschieden werden, da die einmalige



Abb. 4. Mit 1% Spritzverindal behandelte Parzelle.

Pflanzen über das anfällige Stadium hinweghilft und ihnen auch zukünftig gegenüber allen anderen bisher bekannten bzw. in unserem Versuch geprüften Kohlfliegenbekämpfungsmitteln einen deutlichen Vorsprung vermittelt. Eine direkte Bekämpfung der Kohlerdflöhe in der sonst durch Stäuben üblichen Weise ist daher nicht notwendig. Als unmittelbare Folge der von der Kohlfliege verschonten und vom Erdfloh nicht nennenswert geschädigten Pflanzen ergibt sich eine wesentlich verfrühte Kopfbildung, die dem Markterzeugnis einen höheren Preis sichert und wohl schon allein dadurch den Aufwand für die Bekämpfungsmaßnahmen bzw. die erforderlichen Bekämpfungsmittel deckt. Wir können daher in Hexamitteln von der Wirkungsweise des Mittels Verindal nicht nur einen Ersatz oder ein gleichwirkendes Mittel im Vergleich zu den quecksilberhaltigen Präparaten sehen, sondern haben in ihnen eine Steigerung des Wirkungseffektes zu erblicken, die uns in einem Arbeitsgang die Bekämpfung bzw. Vorbeuge zweier Kohlschädlinge möglich macht, die bisher in zwei voneinander getrennten Arbeitsgängen und mit verschiedenen Mitteln bekämpft werden mußten. Hier-

Anwendung zu einer Verneinung der gestellten Frage führt und zunächst nicht übersehen werden kann, ob eine zweimalige Verwendung einen besseren Effekt verbürgt hätte. Diese Frage ist ebenso wie die Wirkungsbreite weiterer Vertreter der Hexamittel in diesbezüglichen Versuchen zu klären. Für das Mittel Verindal kann jedoch bereits jetzt behauptet und darf durch die diesjährigen Versuche als erwiesen angenommen werden, daß es in der Kohlfliegenbekämpfung einen Fortschritt darstellt und damit verheißungsvolle Ansätze für eine kombinierte Schädlingsbekämpfung auch im Gemüsebau eröffnet, wie sie in anderen Disziplinen des Pflanzenbaues, ich erinnere hier an den Obstbau, bereits zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

Anschließend wollen wir noch zu der Frage Stellung nehmen, inwieweit das Ernteprodukt qualitätsmäßig den zu stellenden Anforderungen entsprach. Es ist bekannt, daß Hexamittel das Erntegut geschmacklich so stark beeinträchtigen können, daß der Verwertung des Ernteproduktes ernste Bedenken entgegenstehen. Im Gegensatz zu unserem Versuch erfolgt in derartigen Fällen die

Anwendung der Mittel jedoch kürzere Zeit vor der Ernte oder bei Pflanzen, die, wie z. B. die Kartoffel, zu einer „Speicherung“ der geschmacksbeeinflussenden Substanz neigen. Beide Voraussetzungen waren in unserem Falle nicht gegeben, und so wurden nach erfolgter Ernte auch keine Bedenken über eine Geschmacksbeeinflussung in einem ungünstigen Sinne geäußert. Wir halten jedoch zunächst noch die Möglichkeit einer Geschmacksbeeinflussung bei Verwendung anderer Mittel aus der Hexagruppe für möglich und wollen auch dieser Frage in unseren zukünftigen Versuchen unsere besondere Aufmerksamkeit schenken. Es ist jedoch kaum zu erwarten, daß die Anwendung der Hexamittel zur Kohlfliegenbekämpfung an diesem Punkt zum Scheitern verurteilt sein wird, da wir wohl in Kürze allgemein mit der Entwicklung von Hexamitteln zu rechnen haben werden, denen die geschmacksbeeinflussende Wirkung überhaupt fehlen wird.

Literatur.

1.) Walton, R. R., Effects of chlorinated hydrocarbons and sabadilla on insects and plants. Journ. econ. entomol. **40**, 389—395. 1947.

Die kritische Befallszahl beim Rübenderbrüßler
(Bothynoderes punctiventris).

Von Wd. Eichler.

(Aus der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Zusammenfassung.

Beim Auftreten des *Bothynoderes punctiventris* im Frühjahr 1948 in Sachsen-Anhalt kamen Befallszahlen von bis 5 oder noch mehr Käfern auf den Quadratmeter eines Drillrübenfeldes vor. Diese Mengen führten zu Kahlfraß (noch höhere z. T. sogar in Samenträgerbeständen), denn die Tagesfraßmenge eines Käfers beträgt bei warmer Witterung 150 mg oder mehr an Blattmasse, was der Anzahl von wenigstens 10 jungen Keimpflanzen entspricht. Ein eben auflaufendes Rübenfeld ist daher schon bei einer Käferdichte von 1 Käfer je qm gefährdet. Entscheidend ist dann die Witterung, da Feuchtigkeit rasches Rübenwachstum ermöglicht und Wärme die Fraßtätigkeit des Käfers steigert. Entsprechend war die Katastrophe des Frühjahrs 1948 durch Trockenheit und Wärme in der zweiten Aprilhälfte bestimmt. Scheinbar geringer Käferbefall eines unverzogenen Rübenfeldes kann auch nach dem Verziehen immer noch verheerenden Blattfraß bewirken. In orientierenden Feldversuchen wurde mit Gesarol nach etwa $2^1/_2$ und mit Calciumarsenat nach etwa $4^1/_2$ Tagen eine rund 50%ige Abtötung der Käfer erzielt.

Der Rübenderbrüßler *(Bothynoderes punctiventris* Germ.), auch Rübenrüsselkäfer genannt, gehört in Südosteuropa, Südrußland und Anatolien zu den wichtigsten Rübenschädlingen. Auch in Deutschland ist er hin und wieder schädlich geworden, erst 1948 aber gegendweise in geradezu verheerendem Ausmaße. Hieran dürfte der durch seine Trockenheit die Larvenentwicklung begünstigende Sommer 1947 — welcher vielleicht schon eine reichliche Käferpopulation vorgefunden hatte — ebenso schuld sein wie die Witterung der zweiten Aprilhälfte 1948: ihre Wärme begünstigte vermutlich ein frühes und kurzfristig zusammengedrängtes Auskriechen zahlreicher Käfer, während andererseits die Trockenheit das Wachstum der Rüben verzögerte. Große Mengen von Käfern kamen daher 1948 an warmen Tagen auf einmal auf junge Rüben, so daß in ausgedehnten Rübenanbaugebieten die gesamten Rübenflächen innerhalb weniger Tage restlos kahlgefressen waren. Diese Beobachtungen bestätigten die Formulierung von Steiner, wonach der vom Derbrüßler angerichtete Schaden im Zuckerrübenbau (in der Türkei) „steigt und fällt mit der Höhe der Niederschläge während der ersten Vegetationsperiode der Zuckerrübe“.

Vielleicht hat auch — wenigstens in südlichen Teilen des Landes Sachsen-Anhalt — der Zuflug aus den schon im vorigen Jahre vom Derbrüßler heimgesuchten Kreisen Weißenfels und Merseburg lokal Bedeutung erlangt. Dies wird vor allem dann der Fall gewesen sein, wenn erst einige Flächen kahlgefressen waren und die Käfer neue Nahrung suchten. Ich selbst sah zwar erst einmal einen einzelnen Käfer fliegen, kenne aber glaubhafte Berichte von Käferflugtagen, doch beruhen die Berichte über Schwarmflüge zum Teil sicher auf unkritischen Beobachtungen. Wildpflanzen, von denen das russische Schrifttum *Chenopodium album* L., *Atriplex tatarica* L., *Salsola kali* L., *Polygonum aviculare* L. und *Amaranthus retroflexus* L. nennt, standen ja kaum in nennenswerten Beständen zur Verfügung. Ich selbst beobachtete Fraß bei Spinat, berichtet wird mir solcher an Roten Rüben, nach weiteren Berichten 1948 sollen auch Ackerdisteln befressen worden sein. Sorauer zählt auf „außer an Rüben noch an Knöterich, Distel, Gänsefuß, Tabak“. Alle diese sekundären Nährpflanzen dürften nicht ausgereicht haben, um in diesem Falle die Massenvermehrung der Käfer abzufangen. Sie werden aber auch — wenigstens in Sachsen-Anhalt — nirgends so zahlreich gewesen sein, daß sie etwa das Überdauern des Käfers erst ermöglicht hätten. Von russischen Autoren wird geraten, Samenrübenfelder nicht in die unmittelbare Nähe von Drillrübenfeldern zu legen.

Wie das Zusammenspiel der erwähnten klimatischen Faktoren allerdings im einzelnen auf den Massenwechsel des Derbrüßlers wirkt, ist bisher großenteils noch Gegenstand von Vermutungen. Für die Praxis des Pflanzenschutzes ist im Falle einer solchen Massenvermehrung die Kenntnis der kritischen Käferdichte wichtig, d. h. der Anzahl der Käfer je Flächeneinheit, die ein Rübenfeld kahlzufressen vermögen.

Bei sehr starkem Käferauftreten können auch Samenrüben (Rübenstecklinge) kahlgefressen werden. In Gröst (Kreis Querfurt) beobachtete ich solche Fälle im Mai 1948 bei Käferzahlen von 10—20 Stück und mehr pro Rübe. Daß es hierbei trotz Absuchens der Käfer zum Kahlfraß kam, mag

z. T. auf dauernde Zuwanderung zurückzuführen sein, weil zu diesem Zeitpunkt die sonstigen Rübenflächen sämtlich kahlgefressen waren.

Zur Herbeiführung völligen Kahlfraßes auf Drillrübenflächen genügen schon wesentlich niedrigere Käfermengen. Die hierbei entscheidenden Faktoren sind Zahl der Käfer auf einem Feld (Käferdichte), vorhandene Blattfläche, und Witterung. Die genaue Bedeutung der Witterung ist noch nicht genügend analysiert. Bei Regenwetter verkriechen sich die Derbrüßler z. T. in den Erdboden — wenngleich gelegentlich während des Regens noch gefressen wird —, die Hauptfraßtätigkeit erfolgt bei großer Wärme und Sonnenschein.

Am meisten gefährdet sind die frischaufgelaufenen Rüben. Das Auflaufen verteilt sich auf einige Tage, die jungen Pflanzen besitzen zunächst lediglich ihre Keimblätter, welche nur langsam wachsen. Gegenüber diesen ersten Tagen besitzen die Rüben eines Feldes dann, wenn die Laubblätter herauskommen, ein Vielfaches an Blattmasse.

Die jungen Keimpflanzen, noch lediglich aus zwei Keimblättern bestehend, werden auch von einzelnen Käfern bis auf den Stengel abgefressen, und auch dieser oft bis zur Erdoberfläche. Daher findet man solche abgefressenen Stengel häufig erst dann, wenn man längs der Drillreihe die oberste Erdkrume abhebt. Auf solcherart befressenen Feldern habe ich bei Aufwühlen der kahlen Drillreihen dann in großer Zahl die eben bis zur Erdoberfläche niedergefressenen Stiele der Rübenkeimlinge festgestellt. Tiefer hinab fand ich keine Fraßspuren, somit also keine Anzeichen unterirdischen Fraßes. Entgegen manchen Schrifttumsangaben glaube ich daher nicht an „unterirdischen Fraß", d. h. wenigstens nicht an ein aktives Eindringen des Käfers unter die „unbeschädigte" (glatte) Erdkrume.

Bei Kenntnis der Fraßzahl und tatsächlich vorhandenen Käfermenge wird es verständlich, warum auch verschiedene sorgfältig durchgeführte Bekämpfungsmaßnahmen scheinbar versagt haben. Der Derbrüßler gehört zu den gegen Arsen und Gesarol recht widerstandsfähigen Käfern, so daß der Tod der Mehrzahl der Käfer oft erst nach einigen Tagen erfolgt. Verschiedene von mir durchgeführte Feldversuche ergaben die folgende Wirkungsweise für die Anwendung von Arsenmitteln (Spritzung mit Kalkarsen, wobei 8 kg der Kalkarsensubstanz auf 1 ha kam und alle Blättchen dicht mit Spritzflecken überzogen waren; behelfsmäßige Stäubung mit Stäube-Arcal, 30 kg/ha) und Gesarol (behelfsmäßige Stäubung mit Stäube-Gesarol, 20 kg/ha):

Mittel bzw. Art der Behandlung	Kontrolle an Tagen nach erfolgter Behandlung	Zahl der toten Käfer	Zahl der außerdem geschädigten Käfer	ergibt zusammen Wirkung von
Spritzung mit Kalkarsen	2	15%	10%	25%
	4	< 45%	5%	< 50%
Stäubung mit Stäube-Arkal	1—2	10%	10%	20%
	3—4	35%	10%	45%
Stäubung mit Stäube-Gesarol	2	45%	25%	70%
	5	65%	15%	80%

Die Tabelle läßt erkennen, daß bei Arsenanwendung noch nach $4^1/_2$ Tagen — bei Gesarolstäubung noch nach $2^1/_2$ Tagen — etwa die Hälfte der Käfer am Leben war. Selbst wenn die Menge der Käfer bei Durchführung der Bekämpfung nur so groß war, daß sie innerhalb zweier Tage ein frisch aufgelaufenes Rübenfeld kahlfressen konnte, war also von diesen Maßnahmen keine Rettung des Bestandes mehr zu erwarten. Hierbei unterstelle ich, daß eine Erhöhung der Gesaroldosis unter Feldverhältnissen nicht zu einer erhöhten Wirksamkeit führen muß. Laborprüfungen in Glasdosen — grobe orientierende Vorversuche, bei denen je 10 Käfer in die Glasschalen eingesetzt wurden und nach vier Tagen von den Kontrolltieren noch 95% am Leben geblieben waren, während bei den mit Gesarol geschüttelten sowohl wie bei den auf eine gesarolbehandelte Unterlage gesetzten Käfern nur noch 10% lebten (die Sterblichkeit nach 2 Tagen war erst 25% gewesen) — lassen sich ja wohl nicht ohne weiteres auf Feldverhältnisse übertragen, können aber jedenfalls als Basis für die Gesarolwirkung überhaupt herangezogen werden.

Noch weniger als Calciumarsenat oder Gesarol vermochte allerdings das Aufsammeln der Käfer ihre Zahl nennenswert zu beeinflussen. Verschiedene von mir durchgeführte Beobachtungen zeigten, daß auch von ordentlichen landwirtschaftlichen Arbeitskräften bei stundenlangem intensiven Absuchen eines Rübenfeldes kaum mehr als 10% der Käfer erfaßt wurden.

Versuche mit HCC- oder E-Mitteln wurden im Freiland nicht durchgeführt. Im Laborversuch ergab das HCC-Stäubemittel Arbitan recht gute Ergebnisse, vor allem eine beachtliche Initialtoxizität. Von den im Vergleichsversuch zu Gesarol (vgl. oben) mit Arbitan behandelten Käfern lebten nach zwei Tagen noch 20%, nach vier Tagen noch 10%.

Welche maximalen Befallszahlen im Frühjahr 1948 wirklich erreicht wurden, vermochte ich nicht mit Sicherheit zu klären. Während meines Aufenthaltes in Gröst, das nicht zu den stärksten Befallsgebieten gehörte, fand ich — erst Ende Mai 1948 — in der Regel noch Käferdichten von durchschnittlich $^1/_2$—2 Käfer je qm auf Drillrübenflächen (stellenweise noch mehr!) und 5—10 Käfer je qm auf Samenrübenflächen vor. Dem Vernehmen nach soll der Befall in der Hauptbefallszeit — etwa um den Himmelfahrtstag, d. i. der 6. Mai — vielleicht zehnmal so stark gewesen sein. Daß er es wenigstens fünfmal war, halte ich für durchaus wahrscheinlich; das ergäbe immer noch Käferdichten von wenigstens 2—3 (genauer 1—5) Käfer je qm Drillrübenfläche oder rund 20 (bzw. 10—40) Käfer je Samenrübenfläche im Durchschnitt. Diese Werte können ohne weiteres als Norm genommen werden, da ich stellenweise stärkeren Befall feststellte, als er meinen oben für „Gröst Ende Mai" angegebenen Zahlen entspricht.

Die Auszählung der Käfer im Felde erfordert Übung und sicheren Blick. Als geeignetste Methode zum Zählen bewährte sich das Kriechen am Boden, wobei auch die unter den Blättern verdeckten Käfer zu sehen sind. Außerdem wird der Käfer beim Nahen des Beobachters weniger leicht gewarnt als bei aufrechtem Gang desselben, so daß er sich weniger rasch zu verstecken sucht. Mit

dieser Kriechmethode zählte ich ein Blickfeld von einem halben Meter Breite aus und bewegte mich mit einer Stundengeschwindigkeit von 0,2 km vorwärts. — Bei Erfolgskontrollen ist zu berücksichtigen, daß ein toter (auf dem Boden liegender) Käfer dem Auge zunächst weniger auffällt als ein lebender (sich bewegender). Werden die Felder von Suchkolonnen abgesucht, so ist zu berücksichtigen, daß dabei die toten Käfer vielfach liegen gelassen werden. Zur leichteren Erkennung der Käfer trug ich bei meinen Zählungen eine Neophanbrille. — Mündlichen Berichten von Bauern zufolge soll man auf kahlgefressenen Feldern durch Übergießen des Bodens die in der Erde verborgenen Käfer an die Oberfläche emportreiben können.

Das Auflaufen der Rüben erfolgt zwar nicht ganz gleichzeitig, jedoch dürfte die Mehrzahl der Keimlinge in den ersten beiden Tagen des Auflaufens sichtbar werden (d. i. am 7. und 8. Tag nach der Aussaat). Bei einer auf dem Versuchsfeld der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben angestellten Aussaat standen am zweiten Tage des Auflaufens etwa 100 Pflanzen auf dem laufenden Meter, am sechsten etwa 140 in der Reihe.

Die Verhältnisse in Gröst lagen jedenfalls 1948 anders. Bei einem für dort typischen Feld kamen in dem 5 Tage alten Bestand 17 Pflanzen auf den Meter. Dies entspricht einem Pflanzenabstand von 3 cm, bei Beginn des Auflaufens dürfte dieser also kaum weniger als 5 cm betragen haben. Bei dem in Gröst üblichen Drillabstand von 45 cm (sonst 50 cm) heißt dies, daß bei einem eben aufgelaufenen Rübenfeld auf den Quadratmeter etwa 48 Pflanzen gerechnet werden können.

Die Blattfläche der Keimblätter wächst in den ersten Tagen beträchtlich. Im 5 Tage alten Bestand kommt auf eine Rübenpflanze fast 1 qm Blattfläche, während die beiden Keimblätter der eintägigen Zuckerrübenpflanze erst etwa die Hälfte an Blattfläche besitzen (ca. 0,4 qcm, d. i. 13,5 mg frische Blattmasse).

Die Fraßmenge des Käfers hängt weitgehend von der Temperatur ab. Es gelang mir infolge methodischer Schwierigkeiten bisher nicht, in eigenen Laborversuchen Anhaltspunkte für das Ausmaß des Käferfraßes bei warmer Witterung zu erhalten. Anhaltspunkte aus Freilandbeobachtungen sind insofern gegeben, als man oft 4—5 (ja 7—10) hintereinander in der Reihe stehende Pflänzchen abgefressen findet, was den Schluß nahelegt, daß es sich hierbei um den Tagesfraß eines Käfers handeln könnte[1]). Nimmt man die Zahl von 5 Pflanzen, so würde das 2 qcm oder knapp 70 mg Blattmasse entsprechen.

Unter dieser Annahme würden bei dem von Becker-Dillingen als Norm verzeichneten Bestand von 200 Rübenpflänzchen je qm etwa 10 Käfer auf den qm genügen, um das Rübenfeld innerhalb eines Tages kahlzufressen. Für schwächeren Bestand reicht dementsprechend bereits eine noch niedrigere Käferzahl aus. Legt man z. B. die oben auf Grund der tatsächlichen Verhältnisse in Gröst gefundene Zahl von 48 Pflänzchen je qm als Auflaufmenge eines Rübenfeldes zu Grunde, so kommt man zu dem Ergebnis, daß 2—3 Käfer je qm genügen würden, um das Rübenfeld innerhalb eines Tages (oder — bei Annahme von nur 10 Pflanzen als Tagesration — innerhalb zweier Tage) kahlzufressen. Diese Käferdichte entspricht nicht nur dem Befund von Eckstein, wonach „Kahlfraß schon bei 2—3 Käfern auf den qm möglich ist", sondern recht gut auch meinen eigenen Freilanduntersuchungen in Gröst. Hier sah ich ein Rübenfeld mit einer Käferdichte von $^1/_2$—1 Käfer je qm, das vor etwa 6 Tagen aufgelaufen und bereits wieder zu mehr als der Hälfte abgefressen war.

Bei noch größeren Käferdichten ist mit raschem Kahlfraß zu rechnen. Eine Rübenpflanze mit 4 bis 6 Blättern würde dagegen nach Steiner schon 5 bis 6 Tage lang zur Ernährung eines Käfers ausreichen. In Gröst genügten 10—20 Käfer je Samenrübe, um einen Samenrübenfeldbestand völlig kahl zu fressen. Samenrüben gehen dabei zwar nicht ein, doch macht sich dieser Schaden in verspäteter Entwicklung und damit im Samenertrag empfindlich bemerkbar.

Auch zu dem Zeitpunkt, zu dem die Rüben verzogen zu werden pflegen, können noch ernste Schäden entstehen. In Calbe lagen 1948 zwei Rübenfelder dicht nebeneinander, von denen das erste früher bestellt, daher früher aufgelaufen und stark vom Derbrüßler befallen war, so daß der Bauer Mitte Juni seine Rüben noch nicht verzogen hatte. Der Nachbar glaubte sein Feld frei vom Derbrüßler, da er keine nennenswerten Fraßspuren bemerkt hatte. Deshalb verzog er seine Rüben am 3. Juni. Eine Woche später war von der nach dem Verziehen verbliebenen Blattmasse die Hälfte abgefressen: vor dem Verziehen hatten also die auf dem Felde vorhandenen Käfer keinen nennenswerten Schaden verursacht, während sie nach dem Verziehen zahlreich genug waren, um die erheblich verminderte Blattmenge doch noch wesentlich zu verringern.

Schwierig ist in diesem Zusammenhang die Beurteilung der Frage, ob frühe oder späte Aussaat das Auftreten des Käfers mehr begünstigt. Für das Ausmaß der Derbrüßler-Katastrophe von 1948 glaube ich — wie schon eingangs ausgeführt — neben der explosiven Zunahme des Käfers durch die klimatisch günstigen Larvenvermehrungsbedingungen im Vorjahre (heißer, trockener Sommer 1947) vor allem die warme, trockene zweite Aprilhälfte verantwortlich machen zu dürfen: die Wärme begünstigte das Auftreten des Käfers, die Trockenheit verhinderte rasche Kräftigung der Rüben. Daß spätes Drillen die Käfer zum Verhungern zwingt, erscheint unwahrscheinlich, da sie sich anderweitig ernähren können. Wenn aber spätgedrillte Rüben dadurch den Käferfraß überstehen könnten, fallen sie den Larven umso eher anheim, weil sie zur Zeit

[1]) Im Schrifttum finden sich verschiedene Angaben, die für einen noch höheren Nahrungsverbrauch des Käfers sprechen. Nach Zverezomb-Zubovskij frißt der Käfer innerhalb von 24 Stunden sein eigenes Gewicht. Da das Lebendgewicht eines Käfers nach meinen Beobachtungen etwa 150 mg beträgt, würde dies etwa dem Gewicht von 10 jungen Pflänzchen entsprechen. Zu noch höheren Zahlen kommt Steiner, nach welchem je Tag und Käfer in der Hauptfraßzeit bis zu 182 mg Blattmasse gefressen werden können, was also 13 Pflänzchen entsprechen würde. Von den eben auflaufenden Rüben rechnet er sogar fast die doppelte Menge, nämlich 20—25 Stück als Tagesration eines Käfers, da in der Hauptfraßzeit oft das doppelte des sonstigen Durchschnitts gefressen werde.

des Larvenfraßes noch recht klein sind. Wie sich mehrfacher Kahlfraß und jedesmalige Neubestellung des Rübenfeldes auf die Larvenentwicklung der inzwischen abgelegten Eier auswirkt, konnte ich nicht feststellen. Das russische Schrifttum empfiehlt als eine der Derbrüßlerbekämpfungsmaßnahmen Querdrillen oder Dazwischendrillen einer weiteren Reihe, wodurch die Larven auf dem Felde mehr verteilt werden. Beim Verziehen der Rüben werden dann die ganzen überzähligen Reihen bzw. Querreihen mit entfernt.

Literatur.

1. Eckstein, F., 1935, Zur Kenntnis des Rübenrüsselkäfers *(Bothynoderes punctiventris* Germ.) in der Türkei. Z. angew. Ent. 22. 463—507.
2. Hase, A., 1948, Über das Auftreten und die Bekämpfung des Rüben-Derbrüßlers *Bothynoderes (Cleonus) punctiventris* im Jahre 1948 sowie über einige andere schädliche Rüßler des Rübenbaues. Nachr.bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (N.F.) 2. 3/4, 33—38.
3. Lindeman, I. V., 1928, Zizn' sveklovicnogo dolgonosika *(Bothynoderes punctiventris* Germ.) i mery bor'by s nim. Kiev.
4. Sorauer, P., (& Appel, O., & Reh, L.), 1932, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Tl. II, 4. Aufl. Berlin.
5. Steiner, P., 1936, Beiträge zur Schädlingsfauna Kleinasiens IV. *Bothynoderes punctiventris* Germ. als Zuckerrübenschädling in der Türkei. Z. angew. Ent. 23. 339—369.
6. Zverezomb-Zubovskij, 1928, Nasekomye, vredjascie saharnoj svekle. Kiev.

Einfluß des Bodens auf den Rapserdflohbefall.

Von Dr. D. Godan, Berlin-Dahlem.

Mit 5 Abbildungen.

Zusammenfassung.

1. Die frisch geschlüpfte Rapserdfloh-Junglarve vermag eine Erdschicht (lehmiger Sand) von 12 cm zu durchdringen und sich danach noch in Rapspflanzen einzubohren.
2. Eine Erdschicht von 15 cm und mehr ist undurchdringbar.
3. Bei einer Tiefenlage der Rapserdfloheier in der Erde von 12 cm erscheinen noch ca. 10% der Junglarven auf der Bodenoberfläche.

Die Rapserdflöhe legen ihre Eier meist 1—2 cm tief in den Erdboden nahe von Raps- und Rübsenpflanzen. Es wurden sogar Eier in einer Bodentiefe von 8 cm gefunden (Blunck 1921).

Die gelb gefärbten Eier sind oval und 0,7 bis 0,8 mm lang. Sie liegen häufig zu 10—15 Stück beieinander; infolge ihrer Kleinheit sind sie in der Erde schwer zu entdecken.

Die Gesamtanzahl der Eier eines Rapserdflohweibchens kann 1000 Stück, die in vielen einzelnen Vorgängen abgelegt werden, betragen. Bei meinen Zuchten beobachtete ich eierlegende Weibchen; die Dauer des jeweiligen Ablagevorganges betrug ein bis vier Stunden. Das Rapserdflohweibchen läuft einen geeigneten Ablageort suchend umher und tastet mit der Legeröhre, an deren Ende das Ei sichtbar wird, den Untergrund ab. Bei den Zuchten bestand dieser aus feuchtem Fließpapier. Das Ei trat aus der Legeröhre nur dann heraus, wenn diese allseitig von einem Berührungsreiz umgeben war; z. B. zwischen Risse im Fließpapier, Papierrand und Boden der Zuchtschale. Bei trockenem Fließpapier wurden nur ganz selten Eier abgelegt, in zwei Fällen auch auf den als Futter dienenden Rapsblättern.

Die frisch geschlüpften Junglarven müssen je nach der Lage der Eier in der Erde eine mehr oder weniger starke Erdschicht durchdringen, bis sie an die Ackeroberfläche gelangen und Rapspflanzen zum Einbohren aufsuchen können.

Die Junglarve hat einen Körperbau, der sie zum Durchstemmen durch die Erde bestens befähigt (Abb. 1).

Der mit einer festen Chitinkapsel versehene Kopf ist groß und ebenso wie das starke Halssegment etwas breiter als der übrige Körper und eignet sich daher gut zum Wegdrücken von Bodenteilchen; außerdem sind drei Paar kräftige Beine vorhanden, die den Larvenkörper durch die Erde hindurchstemmen. Die Larven besitzen zudem eine große Vitalität und außerordentliche Lebenszähigkeit (Kaufmann 1941, Meuche 1944).

TEIL I.

Die folgenden Untersuchungen haben den Zweck, festzustellen, inwieweit durch das Schälen und Pflügen des Raps- und Rübsenaufschlages die Rapserdflohbrut vernichtet wird.

Bekanntlich sind die abgeernteten Winterölfruchtfelder dicht mit Aufschlag besetzt. Die Rapserdflöhe legen, nach meinen Beobachtungen in Poel, ab Ende August ihre Eier in die Erde zwischen die



Abb. 1.

Aufschlagpflanzen. Die Junglarven bohren sich in diese ein und machen hier ihre Entwicklung durch. Mit dem Schälen und der weiteren Bodenbearbeitung des Rapsstoppelackers gelangen Rapserdfloheier und -larven mehr oder weniger tief in die Erde. Nach

landläufiger Meinung sind sie dadurch unschädlich gemacht. Aber die Eier entwickeln sich ohne Zweifel auch in größerer Bodentiefe weiter, zumal sie hier vor Austrocknung und sonstigen ungünstigen Einflüssen besser geschützt sind als an der Ackeroberfläche. Was geschieht jedoch mit den frisch geschlüpften Junglarven?

In einigen Versuchsreihen habe ich daher folgende Fragen zu klären versucht: 1. Welche Bodentiefe vermögen die Junglarven ohne Schädigung zu durchdringen? 2. Wie hoch ist vermutlich der Prozentsatz der an die Bodenoberfläche gelangenden und noch lebensfähigen Junglarven bei verschiedenen Bodentiefen?

Versuchsanordnung.

Die Untersuchungen wurden in den Wintermonaten 1949 durchgeführt. Das Material bestand aus frischen Eigelegen von Rapserdflöhen, die im September 1948 auf Rapsfeldern der Insel Poel gefangen worden waren. Die auf nassem Fließpapier in Petrischalen gehaltenen Kontrollgelege entwickelten sich je nach der Temperatur z. B. bei 10—12° C in drei Monaten zu Junglarven. Versuche über die Einwirkung der Temperatur auf die Entwicklungsdauer sind im Gange.

Je 10 bis 20 einwandfreie Rapserdfloheier wurden in 50 Standgläsern mit steriler Gewächshauserde (lehmiger Sand von dem Versuchsfeld) in eine Erdtiefe von 1, 2, 3 usw. bis 20 cm versenkt.

Das Wiederfinden der frisch geschlüpften nur 1,2 mm großen Junglarven auf der Erdoberfläche ist infolge ihrer Kleinheit unmöglich. Diese Schwierigkeit ist jedoch durch folgende Versuchsanordnung behoben worden, die sich eine bestimmte Lebensgewohnheit der Junglarven zunutze macht. Die Junglarven bohren sich nämlich in Rapsblattstiele ein; ebenso auch in Stücke von Stengeln. Es wurde deshalb in den Versuchsgläsern die ganze Erdoberfläche mit 5—8 cm langen Stücken von Rapsblattstielen bedeckt. Natürlich müssen diese frei von irgendwelchen Fraßgängen oder Larven sein. Die nach Durchdringung des Erdreiches an die Oberfläche gelangten Junglarven treffen auf diese Stengelstücke, sie bohrten sich ein und entwickeln sich in ihnen weiter. Ich fand nach Präparation der Stiele Larven im II. Entwicklungsstadium. Die Stengelstücke hielten sich auf der mäßig feuchten Erde 6—7 Tage lang frisch. Danach wurden sie auf Larvenbesatz untersucht, oder es wurden neue Stücke hinzugelegt, damit die Larven in die frischen Stengelstücke überwandern konnten.

Außer den Versuchen im Gewächshaus wurden auch Freilandversuche mit Eiern durchgeführt, die in verschiedenen Bodentiefen unter Winterrapspflanzen ausgelegt worden waren. Dabei wurden die Temperaturen von Luft, Bodenoberfläche und verschiedenen Bodentiefen (5 cm, 10 cm, 20 cm) gemessen und nach Versuchsabschluß Beschaffenheit, wie Festigkeit und Feuchtigkeit der Erde (lehmiger Sand) über den Eiern festgestellt.

Untersuchungsbefund.

I. Untersuchungen im Gewächshaus.

Es wurden 5 Versuchsreihen angesetzt, wobei jede Reihe aus 10 Einzelversuchen mit je 10 bis 20 Eiern in 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15 und 20 cm Erdtiefe bestand.

Tabelle 1.

Anzahl der in Rapsstengeln gefundenen Junglarven, geschlüpft aus Eiern von verschiedener Bodentiefe.

Versuchs-Nr.	Anz. d. Eier	Bodentiefe	Bodenfestigkeit	Bodenfeuchtigkeit	Temperatur C Min. Max.	Anz. d. Junglarven
2	10	2 cm	mittel	gering	0° bis +5°	5
22	10	2 cm	fest	gering	—5° bis +14°	2
32	10	2 cm	locker	gering	—5° bis +14°	2
42	10	2 cm	locker	8,3 %	0° bis +5°	4
3	10	3 cm	locker	feucht	0° bis +6°	8
26	20	8 cm	mittel	12,85 %	0° bis +5°	11
36	10	8 cm	locker	4,8 %	0° bis +5°	4
6	10	8 cm	locker	feucht	0° bis +5°	8
17	10	10 cm	locker	10,5 %	0° bis +5°	5
47	20	10 cm	locker	gering	0° bis +35°	0
8	20	12 cm	locker	mäßig	0° bis +35°	2
38	20	12 cm	locker	mäßig	0° bis +35°	0
9	10	15 cm	locker	13,4 %	0° bis +35°	0
39	20	15 cm	locker	mäßig	0° bis +35°	0
10	20	20 cm	locker	mäßig	0° bis +35°	0
30	10	20 cm	locker	mäßig	0° bis +35°	0

Von den Versuchen gibt Tabelle 1 einen Auszug.

Das Versuchsergebnis ist folgendes:

a) Die Junglarven durchdringen eine Erdschicht bis zu 12 cm. Sie bohren sich nach dieser Wühlarbeit noch normal in Pflanzenteile ein.

b) Die Junglarven erscheinen aber nicht mehr auf der Bodenoberfläche, wenn die Erdschicht 15 cm stark ist.

Eine Antwort auf die zweite Frage gibt Abb. 2. Die Kurve zeigt die Beziehung zwischen der Lage der Eier in verschiedener Bodentiefe und der Anzahl der auf der Bodenoberfläche erscheinenden Junglarven. Die Versuche mit Eiern in 4 und 6 cm Bodentiefe verliefen leider negativ: Es wurden keine Junglarven in den Rapsstengeln gefunden. Die Erde war fest und trocken geworden, so daß dadurch

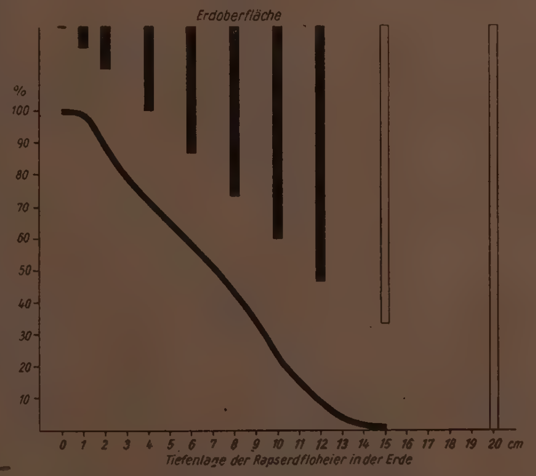


Abb. 2.

Prozentsatz der auf der Bodenoberfläche erscheinenden Junglarven aus Eiern verschiedener Bodentiefe.

Eier und Larven zugrunde gegangen sind. Es fehlen deshalb die entsprechenden Punkte in der Kurve.

Der Prozentsatz der in den Rapsstielen gefundenen Larven nimmt, wie zu erwarten, mit der Dicke der Erdschicht ab. Eindeutige Resultate ergaben diejenigen Gläser mit lockerer, feuchter Erde, da diese den Junglarven verhältnismäßig wenig Widerstand entgegenstellt.

Ein 100%iges Schlupfergebnis der Eier tritt aber nur bei optimalen Versuchsbedingungen ein, wie z. B. in den Rapserdflohzuchten, bei denen die Eier während der Entwicklung sehr feucht gehalten werden. In der Natur liegen die Umweltsbedingungen selten so günstig.

Von Einfluß auf das Durchdringungsvermögen der Junglarven ist außerdem die physikalische Beschaffenheit des Bodens: ob locker oder fest, wie Tabelle 2 zeigt.

Tabelle 2.

Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Durchdringungsvermögen der Junglarven.

Versuchs-Nr.	Anzahl d. Eier	Bodentiefe	Bodenfestigkeit	Bodenfeuchtigkeit	Anzahl d. Jungarven
1	10	1 cm	mittel	trocken	1
2	10	2 cm	mittel	gering	5
12	10	2 cm	sehr fest	trocken	0
42	10	2 cm	locker	8,3 %	4
4	10	4 cm	fest	5,7 %	0
14	10	4 cm	fest	15,8 %	0
25	10	6 cm	fest	trocken	0
16	10	8 cm	fest	trocken	0

Fester und harter Boden stellt den Junglarven fast unüberwindbare Schwierigkeiten entgegen. Ebenso führt trockener Boden zum Tode von Eiern und Junglarven. Der Rapserdfloh vermeidet deshalb auch die Trockenheit bei seinen Fortpflanzungsgewohnheiten; demgemäß findet die Eiablage im Freien ausschließlich in den frühen Morgenstunden statt, und bei den Bedingungen meiner Zuchten in der Hauptsache auf feuchtem Fließpapier. Auch die Masse der Junglarven schlüpft des Morgens, wenn der Acker noch feucht und daher weich ist, wodurch den Junglarven das Durchwühlen erleichtert wird. Die Larven haben außerdem bis zur Abtrocknung des Ackers noch genügend Zeit, um sich in die Rapspflanzen einzubohren, denn das starke Blattwerk des Rapses hält die Taufeuchtigkeit lange am Boden zurück.

II. Untersuchungen im Freiland.

10 bis 20 frische Rapserdfloheier wurden in 20 Einzelversuchen in einer Bodentiefe von 1 bis 20 cm dicht neben die Wurzel je einer Rapspflanze gelegt und wieder mit Erde bedeckt. Die Rapspflanzen befanden sich im 5. bis 6. Laubblattstadium. Die Eier wurden am 4. Januar 1949 bei sonnigem, fast wolkenlosem Wetter in die nicht gefrorene Erde ausgelegt. Der Januar zeichnete sich aber durch ungewöhnliche Trockenheit aus, so daß die meisten Eier wahrscheinlich zugrunde gegangen waren, denn es wurden nur vereinzelt Larven oder Fraßgänge in den Blattstielen der über den Eiern befindlichen Rapspflanzen festgestellt, und zwar bei Eiern in Bodentiefe 1 und 3 cm. Die den einzelnen Versuchen benachbarten Rapspflanzen waren frei von Larven. Die in den verschiedenen Tiefenstufen des Bodens herrschenden Temperaturen haben sicher nicht die Vernichtung der Eier oder das Absterben der Junglarven bewirkt.

Tabelle 3.

Temperaturen in verschiedenen Bodentiefen.

Boden-	Januar °C		Februar °C		März °C	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Oberfläche	−2,5°	+14°	+1°	+22,5°	−3,5°	+27,5°
Tiefe 5 cm	−1°	+6°	−1°	+6°	±0°	+6°
Tiefe 10 cm	−0,6°	+6°	−2°	+6,8°	−0,1°	+13,2°
Tiefe 20 cm	±0°	+5,5°	−0,6°	+5,3°	+0,4°	+9,3°

Auswertung der Versuchsergebnisse.

Für den Anbau von Raps und Rübsen (Ölsnaten) haben diese Untersuchungen folgende Bedeutung: Eine Verminderung des Rapserdflohbefalls läßt sich durch ein tiefes Unterpflügen des Rapsstoppelackers von mindestens 20 cm Pflugtiefe erreichen. Schälen der obersten Bodenschicht bleibt wirkungslos. Es ist dabei außerdem zu berücksichtigen, daß die ehemalige durch das Schälen ungefähr bis 6 cm in die Erde gelangte Bodenoberfläche beim Pflügen nun nicht 20 cm tief, sondern nur 15 cm oder noch flacher liegt. Bei Feldbesichtigungen beobachtete ich wiederholt, daß nach beendeter Bodenbearbeitung immer noch einzelne Rapspflanzen aus der Ackeroberfläche herausragten. Die erste Bodenoberfläche war also nicht gleichmäßig tief versenkt worden. Die Rapserdfloheier kommen sonst in Bodentiefen von weniger als 15 bis 20 cm, und es kann noch eine große Anzahl der aus den Eiern schlüpfenden Junglarven die Erdschicht bis zur Ackeroberfläche durchdringen. Die aus dem Boden herausragenden Rapspflanzen wachsen weiter und geben den Larven genügende Lebensmöglichkeiten.

Ich fand z. B. in Poel Winterweizenfelder, die 1948 Raps getragen hatten und im Mai dieses Jahres zahlreich mit solchen wieder ausgeschlagenen und knospen- oder blütentragenden Rapspflanzen besetzt waren. Von 10 derartigen Rapspflanzen enthielten z. B. 9 Stück Rapserdflohlarven, wie die Präparation ergab; und zwar bis zu 34 Larven je Pflanze; dasselbe galt für Rübsenpflanzen. Man hat jedoch bisher noch niemals auf diese Tatsache geachtet; sie ist eine Quelle immer wiederkehrenden Rapserdflohbefalls.

TEIL II.

Bodenart und -beschaffenheit sollen nach bisher vorliegenden Angaben von Einfluß auf die Stärke des Rapserdflohbefalls in einem Gebiet sein (Kaufmann 1941). Zum Beispiel erweist sich Marschboden trotz Raps- und Rübsenanbau als frei von Rapserdflöhen, wohl deshalb, weil diese Bodenart in nassem Zustande zäh und klebrig und in trockenem backsteinhart und daher für Junglarven undurchdringbar ist.

Die nachstehenden Ausführungen sollen zur Klärung dieses Fragenkomplexes beitragen. Sie beschränken sich jedoch auf die Länder der SBZ,

weil die für eine Beurteilung der Befallsstärke notwendigen, seit vier Jahren systematisch durchgeführten Untersuchungen von Raps- und Rübsenproben auf Rapserdflohlarvenbefall ausschließlich aus diesen Ländern stammen. Außerdem wurden die seit 1941 an die BZA in Dahlem gegebenen Meldungen über Rapserdflohbefall verarbeitet.

Die Bodenarten in den genannten Gebieten sind in der Hauptsache leichte und schwere Böden, deren Verteilung (nach P. Krische: Übersicht über die Verteilung der landwirtschaftlichen Hauptbodenarten im Deutschen Reiche) Abb. 3 zeigt. Die Marsch-, Moor- und Gebirgsböden sind nicht berücksichtigt worden, um die Übersichtlichkeit der Darstellung nicht zu stören.

In die Karte ist die Stärke des Rapserdflohbefalls eingezeichnet, wie sie sich für die einzelnen Landkreise aus den Meldungen ergibt:

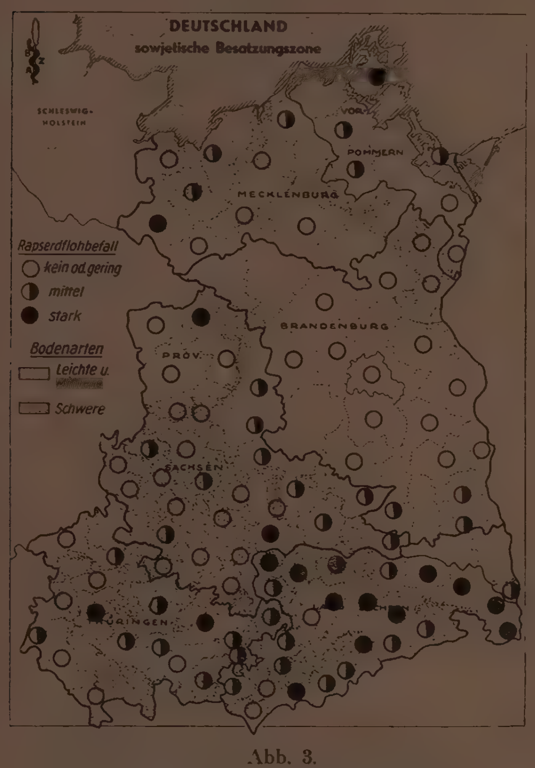


Abb. 3.
Rapserdflohbefall in Beziehung zu den landwirtschaftlichen Hauptbodenarten.

Die leichten und mittleren Böden (Sand-, lehmige Sand- und sandige Lehmböden) sind von lockerer, poröser, gut gekrümelter Beschaffenheit und deshalb in trockenem wie in feuchtem Zustande für die Rapserdfloh-Junglarven gut durchdringbar.

Die schweren Böden (Lehm- und Tonböden) stellen den Junglarven größeren Widerstand entgegen. Bei Trockenheit sind besonders die Tonböden fest und hart, bei Nässe zäh und klebrig. Trotzdem besitzen aber die bearbeiteten schweren Böden eine genügende, sogar zunehmende Porosität, weil ständig feine Röhren im Boden durch die von Pilzmyzelien befallenen und von diesen aufgezehrten Wurzeln abgeernteter Pflanzen entstehen (Stremme 1926). Diese Röhren ermöglichen natürlich den Rapserdfloh-Junglarven, sich durch den Boden bis zur Oberfläche hindurchzuarbeiten. Mit aus diesem Grunde kommt hin und wieder auch in Gebieten mit schweren Böden starker Befall vor.

Die folgende Karte zeigt, daß Brandenburg trotz seiner ausgedehnten, aus lockeren Bodenarten bestehenden Gebiete keinen oder nur geringen Rapserdflohbefall aufweist. Der Grund dafür ist aus Abb. 4 ersichtlich.

Die Karte wurde nach Angaben des Statistischen Reichsamtes angefertigt und gibt die Stärke der Anbauflächen der Winterölfrüchte an.

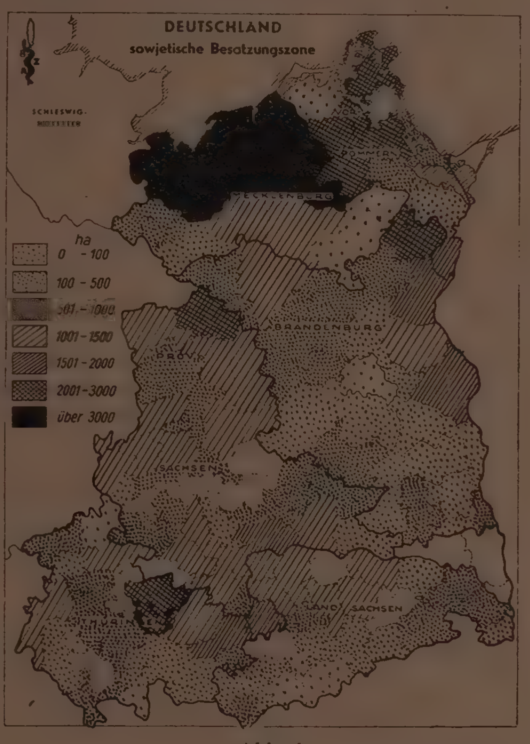


Abb. 4.
Anbauflächen von Winterraps- und -rübsen im Jahre 1944.

Danach ist in Brandenburg der Ölfruchtanbau im allgemeinen nicht so stark wie in den übrigen Ländern der SBZ; Raps und Rübsen wurde hier auch in früheren Jahren wenig, teilweise sogar überhaupt nicht angebaut. Infolgedessen hatte der Rapserdfloh in diesem Gebiet auch nicht die Möglichkeit, sich zu einem gefährlichen Schädling zu entwickeln, wie es in Gegenden mit einem intensiven Rapsanbau geschehen ist.

Ergebnis: Der Rapserdflohbefall ist im allgemeinen auf leichten und mittleren Böden höher als auf schweren Böden.

Vorbedingung reichlicher Eiablage, guter Ei-Entwicklung und der Schlupftermine (siehe oben) ist genügende Feuchtigkeit. Der Rapserdfloh ist dem-

nach in **niederschlagsreichen Gebieten** stärker verbreitet als in trockenen.

Als Beleg dient Abb. 5. Die Karte zeigt die mittlere Niederschlagshöhe (nach Dr. Hellmanns Klima-Atlas von Deutschland) für die Länder der SBZ und zugleich die Höhe des Rapserdflohbefalls in den einzelnen Kreisen.

Ergebnis: Feuchte Gegenden weisen bei gleichstarkem Winterölfruchtanbau im allgemeinen einen höheren Rapserdflohbefall auf als trockene Gebiete.

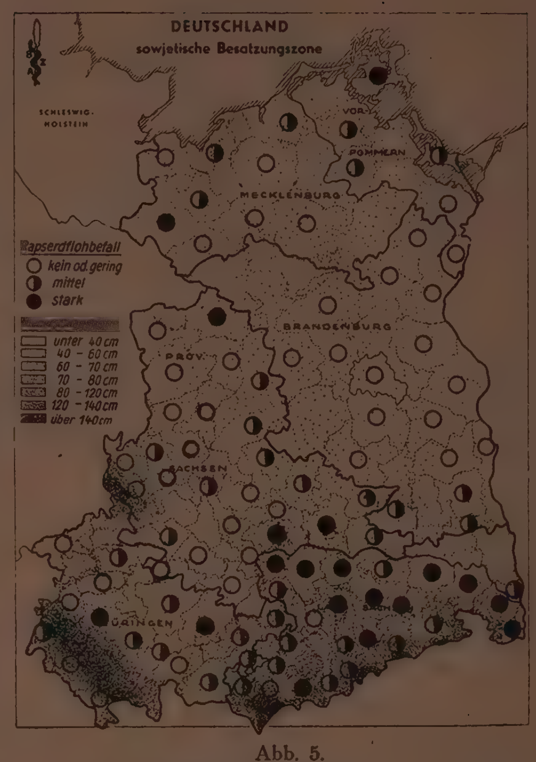


Abb. 5.
Rapserdflohbefall in Beziehung zur mittleren Niederschlagshöhe.

Literatur-Verzeichnis.

Blunck, H., Erdflohkäfer an den Ölsaaten im Jahre 1920. Arb. Biol. Reichsanst. 10, 1921, 433—444.

Godan, D., Der Einfluß der Witterung auf den Massenwechsel des Rapserdflohs (Psylliodes chrysocephala L.). Nachr. f. d. Dtsch. Pfl.-schutzd., H. 7/8, 1947.

Kaufmann, O., Zur Biologie des Rapserdflohs (Psylliodes chrysocephala L.). Zt. f. Pflkr. u. Pfl.schutz, Bd. 51, 1941, 305—324.

—, Epidemiologie und Massenwechsel des Rapserdflohs (Psylliodes chrysocephala L.). Zt. f. Pflkr. u. Pfl.schutz, Bd. 51, 1941, 342—369.

Meuche, A., Untersuchungen am Rapserdfloh (Psylliodes chrysocephala L.) in Ostholstein. Z. f. angew. Entomol., Bd. 27, 1940, 464—495.

—, Zur Überwinterung des Rapserdflohs (Psylliodes chrysocephala L.). Z. f. Pfl.kr. u. Pfl.schutz, Bd. 54, 1944, 138—153.

Stremme, H., Grundzüge der praktischen Bodenkunde. Verl. Gebr. Borntraeger, Berlin 1926.

Untersuchungen über das Mikroklima in Ackerbohnenbeständen verschiedener Bestandsdichte und seinen Einfluß auf den Sporenaustritt von *Ascochyta pinodella* Jones.

Von H. Schrödter und K. Stoll.

Aus dem Landeswetterdienst Sachsen-Anhalt, Wetterwarte Aschersleben und der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben.

(Mit 9 Abbildungen.)

Schluß.

E. Der Einfluß der mikroklimatischen Verhältnisse auf die Stärke des Sporenaustritts von *Ascochyta pinodella* Jones.

Vorbemerkung:

Der für unsere Untersuchungen vorgesehene Pilz, *Ascochyta pinodella*, gehört zur Gruppe der Brennfleckenerreger der Leguminosen, die auf oberirdischen Organen, Blättern, Trieben und Hülsen auftreten und dort ihre Vermehrungsorgane, die Pykniden, ausbilden. Diese stellen winzig kleine, kugelige Sporenbehälter dar, die zur Zeit der Reife sich öffnen und eine lange, zusammenhängende Schleimranke austreten lassen, in die die Sporen eingebettet sind. Durch Wind und Regen werden die Sporen auf gesunde Blätter und Hülsen übertragen, wo sie neue Infektionen hervorrufen können. Die langen, aus den Pykniden heraustretenden, weißlichen Schleimranken sind bereits bei schwacher Vergrößerung deutlich sichtbar, so daß die Feststellung des Sporenaustritts aus den Pykniden ohne besondere optische Hilfsmittel möglich ist.

Für die Durchführung der vorliegenden Untersuchungen wurden die Pykniden auf Glasplatten in gleichmäßig dünner Schicht ausgesät. Die Gewinnung von Pykniden mit reifen, austrittsfähigen Sporen bereitet keine Schwierigkeiten. Wir ziehen den Pilz auf Erbsenhülsen bis zur Pyknidenbildung an, zerreiben das lufttrockene Material und erhalten nach dem Absieben der gröberen Teile einen feinen Pyknidenstaub, der für die Aussaat auf Objektträger geeignet ist.

Die Stärke des Sporenaustritts läßt sich auf Grund der Zahl der herausgetretenen Schleimranken mit Hilfe einer Lupe leicht abschätzen.

a) Einfluß der Feuchtigkeit:

Es war bekannt, daß der Sporenaustritt nur bei hoher Feuchtigkeit (nahe Sättigung) erfolgt, optimale Temperatur vorausgesetzt. Es mußte also angenommen werden, daß die Stärke des Sporenaustritts von der Zeitdauer hoher Feuchtigkeit abhängen

würde. Aus diesem Grunde wurde für jeden Meßpunkt die Zahl der Stunden mit mehr als 90% Feuchtigkeit innerhalb eines Versuchs (Versuchsdauer 18 Stunden) bestimmt und die in Stufen von 0 bis 10 geschätzte Stärke des Sporenaustritts an jedem Meßpunkt hierzu in Beziehung gesetzt (Abb. 7). Schon bei der Zusammenfassung der ersten 4 Versuche mit 48 Expositionen (ohne Berücksichtigung der verschiedenen Bestandsdichte) ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von

$$r = +0,5 \pm 0,07,$$

also eine positive Korrelation, die besagt, daß die Stärke des Sporenaustritts mit der Dauer hoher Luftfeuchtigkeit zunimmt. Berechnet man diese Korrelation jedoch für die drei Bestände einzeln, so ergibt sich für den dichtesten Bestand (44 Pfl. pro qm) sogar der Wert

$$r_{44} = +0,8 \pm 0,08,$$

während für den Normalbestand (16 Pfl. pro qm) ein solcher von

$$r_{16} = +0,5 \pm 0,12$$

und für den lockeren Bestand von

$$r_{6} = +0,3 \pm 0,16$$

errechnet wurde.

Es läßt sich hieraus erkennen, daß die Stärke des Sporenaustritts in außerordentlich hohem Maße von der Feuchtigkeit, insbesondere von der zeitlichen Dauer hoher Luftfeuchtigkeit abhängig ist. Die Sicherheit der Korrelation wächst mit zunehmender Bestandsdichte, und im dichtesten Bestand ist die Beziehung zwischen Feuchtigkeit und Sporenaustritt sehr eng, also in jenem Bestand, der sich ausweislich der oben dargestellten mikroklimatischen Meßergebnisse durch allgemein höhere Feuchtigkeit auszeichnet (siehe Tab. 4 und Abb. 6). Im 16/m²-Bestand ist die Beziehung weniger eng und im 6/m²-Bestand nicht mehr ausreichend gesichert. Es muß also angenommen werden, daß hier andere Faktoren wirksamer und damit bestimmend werden.

Setzt man die Analyse fort und prüft die Zusammenhänge zwischen Feuchtigkeit und Sporenaustritt in den verschiedenen Höhen der Bestände, also entsprechend der Anordnung der Meßpunkte im oberen, mittleren und unteren Teil, so ergibt sich das folgende Bild, das jedoch nur für den Normalbestand ermittelt wurde, da für die beiden anderen Bestände nicht genügend Unterlagen erarbeitet werden konnten:

Die Korrelation zwischen der Zeitdauer hoher Luftfeuchtigkeit und der Stärke des Sporenaustritts beträgt im Normalbestand

im oberen Bestandsteil $r_{BO} = +0,8 \pm 0,09$,
im mittleren Bestandsteil $r_{BM} = +0,09 \pm 0,22$,
im unteren Bestandsteil $r_{BU} = +0,5 \pm 0,18$.

Der Einfluß der Feuchtigkeit zeigt sich also insbesondere in dem Teil des Bestandes, der einmal die stärksten Feuchtigkeitsschwankungen aufweist und der Sitz eines nächtlichen Feuchtemaximums ist (vergl. Abschn. D), zum anderen aber wohl derjenige Teil des Bestandes ist, in dem die stärkste Taubildung auftritt. Obwohl Taumessungen nicht möglich waren, haben Beobachtungen der Taubildung an den Objektträgern mit den Pyknidenkulturen und an den Pflanzen diese Tatsache erkennen lassen.



Abb. 7. Stärke des Sporenaustritts von *A. pinodella* (——) und Zahl der Stunden mit mehr als 90% Feuchtigkeit (- - - - -) in Ackerbohnenbeständen in verschiedenen Expositionen.

Tabelle 4: Mittlere vertikale Feuchtigkeitsverteilung (mittags) in drei verschieden dichten Ackerbohnenbeständen in der Zeit vom 17. 6. — 30. 6. 1948 (7 Meßtage).

Meßstelle	Hütte	Ackerbohnenbestand 44 Pfl. / m² Bestandshöhe = 105 cm			Ackerbohnenbestand 16 Pfl. / m² Bestandshöhe = 100 cm			Ackerbohnenbestand 6 Pfl. / m² Bestandshöhe = 95 cm		
Meßhöhe in cm	200	95	50	5	90	50	5	85	50	5
Mittlere Feuchtigkeit in %	59	56	60	76	54	55	66	53	56	64
Abweichung von der Feuchtigkeit in 200 cm Höhe in %	×	−3	+1	+17	−5	−4	+7	−6	−3	+5
Differenz gegen 16/m²-Bestand in %	×	+2	+5	+10	×	×	×	−1	+1	−2

Mittlere Windstärke = 2,9 Bft. Mittlere Bewölkung = 7,7 Zehntel.

Eine weitere Erkenntnis läßt sich noch aus der statistischen Analyse der Beobachtungsergebnisse gewinnen, nämlich durch die Bestimmung der Regression des Sporenaustritts auf die Zeitdauer hoher Feuchtigkeit. Hierbei wurde aus bestimmten Gründen, die aus dem folgenden Abschnitt hervorgehen, eine Auswahl des Materials nach der Temperatur vorgenommen, indem nur die Fälle berücksichtigt wurden, in denen die 5 Uhr-Temperatur nicht unter 8° C und die 13 Uhr-Temperatur nicht über 22° C lag. Der Regressionskoeffizient, dessen Wert zu 0,26 ± 0,016 berechnet wurde, gestattet die Aufstellung der Regressionsgleichung und die Darstellung der Regressionslinie als Ausgleichskurve der empirischen Mittelwerte (siehe Abb. 8).

Eine ausführliche Regressionsanalyse ergibt, daß die Varianz um die Regressionslinie herum etwas kleiner ist als die Fehlervarianz, d. h. die Unterschiede zwischen den wirklichen Mittelwerten von S

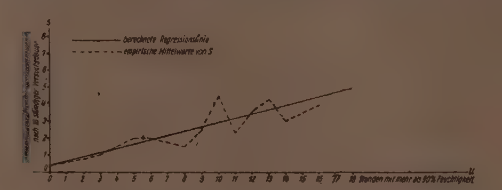


Abb. 8. Regression des Sporenaustritts (S) auf die Zahl der Stunden mit mehr als 90% Feuchtigkeit (U) bei Temperaturen zwischen 8° und 22° C. (——— = berechnete Regressionslinie, - - - - - - = empirische Mittelwerte von S.)

und den auf Grund der Regressionsgleichung berechneten Werten sind demnach nicht größer, als die im Material vorhandene Unsicherheit ohnehin bedingt. Daraus aber geht hervor, daß im Temperaturbereich von 8° C bis 22° C (bei einer Versuchsdauer von 18 Stunden) die Stärke des Sporenaustritts linear abhängig ist von der Zahl der Stunden mit hoher Feuchtigkeit.

Daß die Kurve nicht bei U = 0 beginnt liegt daran, daß als U = 0 eine Zeitdauer von weniger als 1 Stunde gerechnet wurde. Der Sporenaustritt beginnt offenbar sofort bei Überschreiten einer bestimmten hohen Feuchtigkeitsgrenze, wenn die Temperatur im Optimum ist. Vermutlich erfolgt der Austritt dann, wenn bei günstiger Temperatur Taubildung einsetzt. Das lassen Versuche im Laboratorium erkennen, bei denen bei Zimmertemperatur die Objektträger mit den reifen Pykniden mit Leitungswasser besprüht wurden. Der Sporenaustritt begann hier bereits nach wenigen Minuten. Andererseits konnte jedoch bei Temperaturen unter 10° C im Freiland trotz kurzfristiger Taubildung an den Objektträgern kein Sporenaustritt beobachtet werden. Das zeigt, wie wichtig in diesem Falle Taumessungen wären, und es steht zu vermuten, daß der Sporenaustritt weniger von der Zeitdauer hoher Feuchtigkeit an sich, als vielmehr von der Dauer der Benetzung mit tropfbar flüssigem Wasser in Form von Tau, Nebel oder Feinregen abhängig ist. Das würde auch erklären, warum sich der Einfluß der Feuchtigkeit im oberen Teil des Bestandes so besonders deutlich zeigt; denn hier ist eine größere Übereinstimmung zwischen der Dauer hoher Feuchtigkeit und Taubildung zu erwarten, während tiefer im Bestand zwar die Feuchtigkeit auch hohe Werte annimmt und leicht über 90% steigt, der Wärmeschutz der horizontalen Blattmassen u. U. jedoch eine stärkere Unterkühlung und damit Taubildung an den Oberflächen verhindert.

b) Einfluß der Temperatur:

Der Einfluß der Temperatur zeigt sich als wesentlich schwächer. Nur bei Auswahl aller derjenigen Fälle, in denen die Feuchtigkeit mehr als 12 Stunden lang über 90% lag, ergibt sich zwischen der 13 Uhr-Temperatur und der Stärke des Sporenaustritts eine Korrelation von

$$r = +0{,}5 \pm 0{,}11.$$

Eine Beziehung zur 5 Uhr-Temperatur ist in der gleichen Auswahl nicht feststellbar. Ebenso wie bei der Feuchtigkeit zeigt sich auch hinsichtlich der Temperatur bei Betrachtung der einzelnen Bestände die Erscheinung der zunehmend gesicherten Korrelation. Es ist

im dichten Bestand $r_{34} = +0{,}8 \pm 0{,}07$,
im Normalbestand $r_{16} = +0{,}5 \pm 0{,}15$,
im lockeren Bestand $r_{6} = +0{,}3 \pm 0{,}18$.

Es gewinnt also mit zunehmender Bestandsdichte nicht nur der Einfluß der Feuchtigkeit, sondern auch derjenige der Temperatur beträchtlich an Bedeutung. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß bei den verwendeten Beobachtungen die Temperatur sich im wesentlichen zwischen 14° und 22° C bewegte.

In den verschiedenen Höhen des Normalbestandes zeigt sich jedoch bezüglich des Temperatureinflusses das umgekehrte Bild wie bei der Feuchtigkeit. Für den oberen und mittleren Teil des Bestandes läßt sich keine Korrelation zwischen Temperatur und Stärke des Sporenaustritts ermitteln, im unteren Teil des Bestandes jedoch beträgt sie +0,8 ± 0,19,

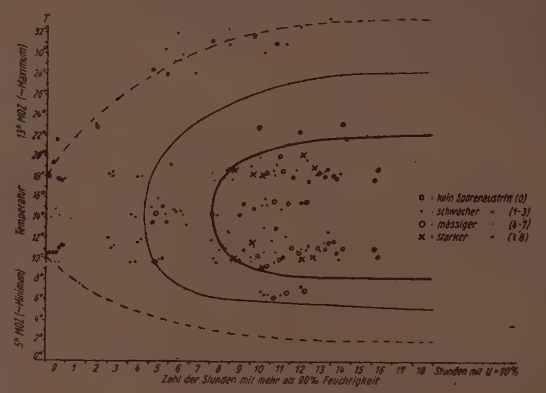


Abb. 9. Klimagramm zur Abhängigkeit des Sporenaustritts von *A. pinodella* von den mikroklimatischen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen in Ackerbohnenbeständen.

ist also eine positive, wobei jedoch der verhältnismäßig hohe Fehler zu beachten ist. Dieser Teil des Bestandes zeichnet sich gemäß Tab. 1 und 2 und Abb. 1—3 durch etwas gemäßigtere Temperaturverhältnisse aus, so daß sich eventuell schon hieraus folgern ließe, daß mäßige Temperaturen bei hoher Feuchtigkeit den Sporenaustritt begünstigen.

c) Das Zusammenwirken von Temperatur und Feuchtigkeit:

Die analytische Betrachtung allein reicht zum Verständnis des Einflusses des bestandseigenen Mikroklimas und seiner Hauptfaktoren Temperatur und Feuchtigkeit nicht aus. Es muß eine Darstellung gefunden werden, die das Zusammenwirken dieser beiden Faktoren vor Augen führt. Das geschieht am besten in einem Klimagramm, wie es in Abb. 9 dargestellt ist.

Sämtliche Beobachtungsergebnisse sind hier in einem Koordinatensystem zusammengefaßt, dessen Achsen von der Temperatur in ° C und der Zahl der Stunden mit mehr als 90% Feuchtigkeit (nur in ganzen Stunden) gebildet werden. Da für jede Stärkezahl des Sporenaustritts ein Feuchtewert und zwei Temperaturwerte vorliegen (5 und 13 Uhr-Temperatur), kommt jeweils ein Punkte p a a r zur Darstellung. Zur besseren Übersicht sind die Stärkezahlen zu größeren Gruppen zusammengefaßt. Es werden nur noch 4 Stärken unterschieden, nämlich 0, 1—3, 4—7 und 8 oder mehr, also kein (□) schwacher (•), mittlerer (○) und starker (×) Sporenaustritt, in der Abbildung durch die entsprechenden Symbole gekennzeichnet.

Damit lassen sich die Gebiete starken, mittleren und schwachen Sporenaustritts deutlich gegeneinander abgrenzen. Die einhüllenden Kurven sind zwar an manchen Stellen rein hypothetisch, bringen aber die Zusammenhänge zwischen Temperatur und Feuchtigkeit einerseits und der Stärke des Sporenaustritts andererseits recht deutlich zum Ausdruck. So zeigt sich, daß ein starker Sporenaustritt offenbar nur dann zu erwarten ist, wenn sich die Temperatur in den Grenzen zwischen 8° und 22° bewegt und gleichzeitig die Feuchtigkeit länger als 8 Stunden über 90% liegt. Die schon aus der Analyse der Einzelwirkungen abgeleitete Vermutung über die günstigsten Bedingungen für den Sporenaustritt (gemäßigte Temperaturen bei hoher Feuchtigkeit) findet hier ihre Bestätigung. Ebenso fügt sich die oben erwähnte Laboratoriumsfeststellung (sofortiger Beginn des Sporenaustritts bei Übersprühen mit Leitungswasser im Zimmer) reibungslos der Darstellung ein.

Es zeigt sich ferner, daß größere Temperaturschwankungen auch bei günstigsten Feuchtigkeitsbedingungen keinen oder nur schwachen Sporenaustritt zulassen, bezw. bei zunehmender Temperaturschwankung höhere Feuchtigkeitsansprüche gestellt werden, bis zu einem Punkt, wo diese nicht mehr erfüllbar sind. Die Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen sind ja nicht unabhängig voneinander, d. h. bei ungünstigen Temperaturverhältnissen, z. B. in einer Schönwetterlage mit starken täglichen Temperaturschwankungen, wird man auch meist mit wenig günstigen Feuchtigkeitsbedingungen zu rechnen haben. Damit läßt sich aus der Darstellung aber auch die Abhängigkeit des Sporenaustritts von der allgemeinen Witterung ableiten. Man wird bei mäßig warmem, feuchtem Wetter mit geringen Temperaturschwankungen mit starkem Sporenaustritt rechnen müssen, und diese Bedingung dürfte im maritimen Klima besonders häufig erfüllt sein. Wenn man auch die Stärke des Sporenaustritts allein nicht als ein Maß für die Möglichkeit des Auftretens einer Epidemie nehmen kann, so ist starker Sporenaustritt doch eine der wichtigsten Voraussetzungen hierfür. Das allein würde auf Grund der hier mitgeteilten Ergebnisse die Folgerung zulassen, daß die durch *Ascochyta* verursachten Erkrankungen vornehmlich im maritimen Klima auftreten müßten. Das aber stimmt genau mit der allgemein gemachten Erfahrung überein, daß Schäden durch *Ascochyta* in erster Linie in küstennahen Gebieten (Schleswig-Holstein) beobachtet werden.

Klimagramme ähnlicher Art sind nach Bodenheimer (14) in der Entomologie seit langem bekannt und in ihrer großen Bedeutung gewürdigt worden. Es ist nicht einzusehen, warum diese oder eine ähnliche Methode nicht auch bei pflanzlichen Parasiten mit Erfolg angewendet werden könnte. Es muß jedoch größter Wert darauf gelegt werden, daß derartige Darstellungen dann nicht aus Laboratoriumsversuchen abgeleitet, sondern unter Freilandbedingungen in den Mikroklimaten der Pflanzenbestände erarbeitet werden, da sich Laboratoriumsverhältnisse nicht stillschweigend auf das Freiland übertragen lassen. Den Beweis dafür hat die angewandte Entomologie bereits erbracht und es dürfte das Verdienst Stellwaags (15) sein, hier einen Wandel in der Methodik durch engste Zusammenarbeit mit der Agrarmeteorologie geschaffen zu haben. Es erscheint notwendig, einen solchen Weg in der Pflanzenpathologie ganz allgemein zu beschreiten.

Literaturangaben:

(1) Fischer, E., und Gäumann, E., Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Jena 1929.

(2) Stoll, K., Über Sporenkeimprüfungen in geschlossenen Pflanzenbeständen. Nachrichtenbl. f. d. Pflanzenschutzd. 2. H. 7/8 (1948).

(3) Kreutz, W., Örtliches Klima und seine Verbesserung (Forschungsbericht). Forschungsdienst 4. 118—127 (1937).

(4) Forster, H., Über Fehler, die bei Lufttemperaturmessungen infolge Wärmeleitung auftreten. M. Z. 57. 334—341 (1940).

(5) Geiger, R., Ein Meßgerät zur Dauerbeobachtung der Temperaturschichtung am Boden. Das Wetter 52. 205—213 (1935).

(6) Mäde, A., Über den Temperaturverlauf in Beständen. Gartenbauwissenschaft 15. 312—333 (1941).

(7) Geiger, R., Gibt es eine Temperatur der bodennahen Luftschicht? Biokl. Beibl. 1. 115—120 (1934).

(8) Kanitschneider, R., Temperaturmessungen in einem Bestande Legföhren. Biokl. Beibl. 4. 22—25 (1937).

(9) Büdel, A., Die Feuchtigkeitsmessung in der bodennahen Luftschicht. Das Wetter 48. 289—293 (1931).

(10) Geiger, R., Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1927.

(11) Wetter- und Klimaübersicht Sachsen-Anhalt Juli 1948. Herausgegeben von der Landeswetterwarte Sachsen-Anhalt in Schkeuditz.

(12) Mäde, A., Widerstandselektrische Temperaturmessungen in einem Topinamburbestand. Wiss. Abh. d. RfW., Bd. II, Nr. 6 (1936).

(13) Paeschke, W., Mikroklimatische Untersuchungen innerhalb und dicht über verschiedenartigem Bestand. Biokl. Beibl. 4. 155—163 (1937).

(14) Bodenheimer, F. S., Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Z. angew. Entomologie 12. 91—122 (1926).

(15) Stellwaag, F., Kritische Untersuchungen zur Analyse des Massenwechsels der Insekten. Z. angew. Entomologie 30. 501—525 (1944).

Vorratsbeizung von Roggen, Gerste und Hafer bei verschiedenem Wassergehalt des Kornes.

Von E. Reinmuth und M. Hopf.

(Aus dem Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock.)

Unter Verwendung der Trockenbeizmittel Abavit (A), Ceresan (C) und Germisan (G) wurden Beizversuche mit Roggen, Gerste und Hafer durchgeführt, die der Feststellung der Lagerfähigkeit und eventuellen Beeinflussung der Keimfähigkeit des Kornes dienen sollten. Gleichzeitig wurde der Einfluß verschiedener Feuchtigkeitsgehalte auf die Lagerfähigkeit des gebeizten Getreides geprüft.

Zur Verwendung kamen zunächst Petkuser Winterroggen und eine 4-zeilige Wintergerste unbekannter Sortenzugehörigkeit. Beide Proben waren nur schlecht gereinigt und auch im übrigen qualitätsmäßig von geringer Beschaffenheit. Der Roggen war stark von Fusarium befallen und mit Schimmelpilzen besetzt. Der ursprüngliche Feuchtigkeitsgehalt des Roggens betrug 15,6%, derjenige der Gerste 15,8%. Durch vorsichtige Zugabe von Leitungswasser wurde der Feuchtigkeitsgehalt jeweils um 2,5 bzw. 5,0% erhöht, so daß neben den Körnern mit der genannten Anfangsfeuchtigkeit (1. Feuchtigkeitsstufe) Roggen mit 18,1% (2. Feuchtigkeitsstufe) und 20,6% (3. Feuchtigkeitsstufe) bzw. Gerste mit 18,3% (2. Feuchtigkeitsstufe) und 20,8% Wassergehalt (3. Feuchtigkeitsstufe) zur Verfügung standen. Am 4. Tage, nachdem das Korn gleichmäßig durchfeuchtet war, erfolgte die Beizung mit den vorgeschriebenen Aufwandmengen (200 g/dz) durch drei Minuten langes Schütteln im geschlossenen Gefäß. Die Aufbewahrung der in zwei Parallelen angesetzten Proben von je 500 g, bzw. 250 g, erfolgte in zugedeckten Glasgefäßen im ungeheizten Raum.

Nach den getroffenen Temperaturfeststellungen wiesen Raum- und Korntemperatur während der mit dem 1. 3. 1949 beginnenden Versuchsdauer im allgemeinen keine erhebliche Abweichung voneinander auf. Die um 11 Uhr täglich gemessene Raumtemperatur zeigte folgenden Verlauf (vergl. Fig. 1).

Im Abstand von 1, 2, 4 und 8 Wochen nach der Beizung wurden Keimfähigkeitsprüfungen unter Verwendung von ausgewaschenem, durch 3stündiges Erhitzen auf 160° C sterilisiertem Seesand durchgeführt. Das Anfeuchten des Keimbettes wurde mit 180 g Wasser auf 1000 g trockenen Sand bei allen Versuchsserien gleichmäßig vorgenommen.

Außer zum Versuchsbeginn wurden jeweils nach 3, 5 und 8 Wochen Feuchtigkeitsbestimmungen bei den einzelnen Versuchsserien durchgeführt, die folgende Werte ergaben:

Tabelle 1: Mittlerer Feuchtigkeitsgehalt der Roggen- und Gersteproben während der Versuchsdauer.

		Versuchsbeginn %	nach 3 Wochen %	nach 5 Wochen %	nach 8 Wochen %	Bemerkungen
Roggen	gebeizt			21,0	21,1	
	ungebeizt	20,6	20,2	21,9	22,5	
	gebeizt			18,9	16,5	
	ungebeizt	18,1	18,9	18,8	16,8	
	gebeizt			16,2	14,7	
	ungebeizt	15,6	16,4	16,9	14,7	
Gerste	un-	20,8	19,9	19,4	18,0	Zwischen gebeiztem und ungebeiztem Korn nur ganz unwesentliche Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt.
	ge-	18,3	17,1	17,0	16,8	
	beizt	15,8	14,7	14,0	12,8	

Die verschiedenartige Bewegung des Feuchtigkeitsgehaltes, die insbesondere der Roggen aufweist, läßt sich erklären, wenn man berücksichtigt, daß derselbe neben einer erheblichen Fusariuminfektion auch einen starken Befall mit Schimmelpilzen und anderen Mikroorganismen zeigte. Die Serie „ungebeizt 20,6%" ließ trotz der niedrigen Raumtemperatur bereits nach 10 Tagen einen hohen Besatz mit grünen Schimmelrasen (hauptsächlich Penicillium) und einen ausgesprochen muffigen Geruch erkennen. Auch bei der Serie „ungebeizt 18,1%" machte sich nach 10 Tagen ein muffiger Geruch bemerkbar, jedoch war die äußerlich am Korn erkennbare Schimmelpilzbildung hier geringer. Die gebeizten Proben sahen im gleichen Zeitpunkt durchweg einwandfrei aus und rochen nicht auffallend.

Nach drei Wochen fand sich bei den Roggenproben der Serie „ungebeizt 20,6%" kaum noch ein nicht von Pilzen befallenes Korn. Der Geruch war intensiver geworden. Die Verpilzung der Serie „ungebeizt 18,1%" war gleichfalls weiter fortgeschritten, jedoch entsprechend weniger hervortretend als bei den Proben der feuchteren Stufe.

Die gebeizten Proben der Roggenserien „A, C, G 20,6%" begannen nach drei Wochen ebenfalls zu verpilzen und muffig zu riechen. Nach 4 Wochen

waren infolge des hohen Feuchtigkeitsgehaltes auch hier die Kornspitzen grün versport und die Kolben rochen stark, während die Proben der Serien „A, C, G 18,1%" zu diesem Zeitpunkt erst in geringem Maße verpilzt waren. Auch der Geruch war bei dieser Serie noch schwach.

Der Pilzbefall nahm im weiteren Verlauf des Versuches bei allen Roggenserien zu. Dabei Keimtemperatur zuweilen beobachteten, Hemmwirkung der zur Anwendung gebrachten Beizmittel beruhen. Auffällig ist im folgenden alsdann das allen Serien gemeinsame Ansteigen der Keimfähigkeitswerte von der 1. zur 2. Woche. Bei den Proben der ungebeizten Roggenserien und bei der Gerste liegen die Werteerhöhungen zwar innerhalb der Fehlergrenze, sie sind aber bei den ge-

Tabelle 2: Keimfähigkeit von gebeiztem und ungebeiztem Roggen (R) sowie Gerste (G) bei den verschiedenen Feuchtigkeitsstufen, während der Versuchsdauer von 8 Wochen.

Feuchtigkeit	nach 1 Woche R	nach 1 Woche G	nach 2 Wochen R	nach 2 Wochen G	nach 4 Wochen R	nach 4 Wochen G	nach 8 Wochen R	nach 8 Wochen G
I. Abavit-Trockenbeize								
Stufe 1	83,5	96,0	97,5	98,1	98,8	98,3	90,2	96,1
Stufe 2	66,0	96,5	98,0	97,5	86,0	96,3	72,5	96,4
Stufe 3	68,0	97,6	83,8	99,0	53,2	95,8	42,5	94,3
II. Ceresan-Trockenbeize								
Stufe 1	—	—	—	—	—	—	—	—
Stufe 2	76,0	92,8	95,1	94,7	90,3	96,5	77,5	95,0
Stufe 3	70,0	94,7	95,0	97,8	67,2	94,3	51,5	91,1
III. Germisan-Trockenbeize								
Stufe 1	83,5	93,8	99,0	96,7	97,3	96,2	92,2	96,3
Stufe 2	81,0	93,5	97,1	95,5	78,8	93,7	69,8	92,5
Stufe 3	77,0	94,9	88,0	96,8	56,4	95,0	40,3	85,8
IV. ungebeizt								
Stufe 1	96,0	93,3	97,0	95,5	93,6	95,0	84,5	97,7
Stufe 2	94,0	96,0	96,0	96,0	72,3	92,0	49,3	89,0
Stufe 3	65,0	93,3	68,8	94,0	49,3	91,7	39,0	89,3

steigerte sich die Intensität der Pilzentwicklung durchweg mit der Höhe des Wassergehaltes der Proben. Ihr Maximum erreichte die Verpilzung bei den Proben der Serie „ungebeizt 20,6%", wo sie so stark war, daß jeweils mehrere Körner miteinander zu Ballen verflochten waren und der Einfluß der Mikroorganismenentwicklung sogar eine deutliche Erhöhung des ursprünglichen Feuchtigkeitsgehaltes verursachte.

Im Gegensatz zum Roggen war die Gerste bei allen Versuchsserien ziemlich frei von äußerlich wahrnehmbaren Pilzbefall geblieben und zeigte im Verlauf von 8 Wochen einen stetigen Rückgang des Wassergehaltes. Ähnlich verhielt sich Hafer.

Die Keimfähigkeit der einzelnen Versuchsserien zeigte auffallend große Unterschiede (Tabelle 2).

Die niedrigen Keimzahlen der zunächst nach Ablauf einer nur einwöchigen Lagerzeit durchgeführten Prüfungen, die bei sämtlichen gebeizten Roggenproben festzustellen sind, dürften in erster Linie auf einer, auch in anderen Fällen bei niedriger

beizten Roggenproben sehr auffallend. Man möchte zunächst annehmen, daß die Erscheinung auf eine während der zweiten Woche sich bemerkbar machende günstige Kontaktwirkung der Trocken-

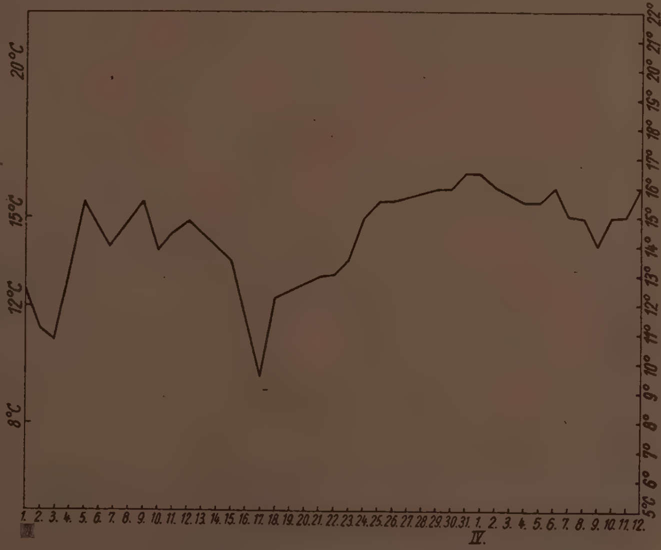


Fig. 1. Raumtemperaturen während der Versuchsdauer.

beizmittel zurückzuführen ist, zumal die Beeinflussung der Keimfähigkeit unter den vorliegenden Lagerverhältnissen nur beim (unbespelzten!) Roggen in Erscheinung tritt. Wahrscheinlicher ist jedoch, daß es sich — vielleicht im Zusammenhang mit den Temperaturveränderungen — lediglich um eine Aufhebung der oben beschriebenen anfänglichen Hemmwirkung der Trockenbeizmittel handelt. Im Gegensatz zu der infolge stärkerer Pilzinfektion zweifellos in erwähnter Hinsicht „labileren" Roggenprobe zeigte die Gerste diese Schwankungen der Keimfähigkeitswerte nicht.

Von der 2. Woche an ist allgemein ein Rückgang der Keimfähigkeit festzustellen, der mit der Höhe des Wassergehaltes der Proben und im allgemeinen mit der Zunahme der Verpilzung wächst. Die Ceresan-Trockenbeize zeigt im Hinblick auf die Erhaltung der Keimfähigkeit, besonders beim höchsten Wassergehalt, eine deutliche Überlegenheit gegenüber den anderen beiden Beizmitteln, die ihrerseits nach 8 Wochen kaum eine unterschiedliche Wirkung aufweisen. Die Ergebnisse der Keimfähigkeitsprüfungen nach Ablauf der genannten Zeitdauer liegen aber bei dem stark zur Verpilzung neigenden Roggen auch in der Abavit- und Germisanreihe wesentlich günstiger als bei den ungebeizten Proben.

Mit Hafer in gleicher Weise durchgeführte Versuche brachten Ergebnisse, die mit den bei Gerste erzielten weitgehend übereinstimmten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Vorratsbeizung von bespelzten oder unbespelzten Getreidekörnern bei normaler Anwendung der Beizmittel nicht nur unschädlich für das lagernde Saatgut ist, sondern daß nicht ganz einwandfreies Saatgut, wie z. B. im vorliegenden Falle der mit Fusarium und Schimmelpilzen infizierte Roggen — sofern überhaupt noch eine Verwendung als Saatgut in Frage kommt — so zeitig wie möglich gebeizt werden sollte. Ganz besonders gilt dies für Saatgut mit erhöhtem Feuchtigkeitsgehalt, das ja ohnehin zur Schimmelbildung neigt. Einen länger dauernden Schutz gegen Verpilzung stellt die Trockenbeizung allerdings bei höherem Feuchtigkeitsgehalt nicht dar, jedoch läßt sich zum mindesten noch nach vier Wochen die Überlegenheit des trockengebeizten Saatgutes gegenübr dem unbehandelten auch bei einem recht hohen Feuchtigkeitsgehalt erkennen.

Zu berücksichtigen ist bei der Vorratsbeizung des Getreides außerdem die relativ hohe Schutzwirkung der Trockenbeizmittel gegen Kornkäferbefall, die in einer früheren Arbeit nachgewiesen wurde.

Literaturangabe.

Reinmuth, E., und Kirchner, H.-A., Schutz des Saatgetreides vor Kornkäferbefall durch Beizmittel. (Anzeiger f. Schädl.kde., 1939, S. 115.)

Möglichkeiten des Pflanzenschutzes im Grassamenbau.*)

Von Dr. E. Mühle, Leipzig.

Die Gesamttagung der DLG steht unter dem Motto: „Futterbeschaffung zum Wiederaufbau der Wirtschaft". Wenn wir uns im Hinblick auf dieses Motto zunächst fragen, welchen Anteil gegenwärtig unsere Futtergräser an der Futterbeschaffung haben, so müssen wir feststellen, daß wir uns hier in einem beängstigenden Engpaß befinden, da die Möglichkeit der Futterbeschaffung durch Anbau von Futtergräsern sowohl im Rahmen des Feldfutterbaues als auch im Rahmen der Neuansaaten von Wiesen und Weiden wieder sehr gering geworden ist. Der Grund hierfür ist in erster Linie in dem katastrophalen Saatgutmangel zu suchen, der bei Futtergräsern kaum noch überboten werden kann. Futterbeschaffung heißt hier also zunächst Saatgutbeschaffung. Dabei aber kann es uns nicht etwa daran liegen, so schnell wie möglich aus dem Ausland Grassamen einzuführen, sondern es hat sich auch beim Grassamenbau während der letzten Jahrzehnte eindeutig erwiesen, daß bodenständiges Saatgut noch immer das beste war und — und damit komme ich auf mein eigentliches Thema zu sprechen — vor allem den verschiedensten Krankheiten und Schädlingen den größten Widerstand entgegenzusetzen vermochte.

Wenn wir wieder zu einem intensiveren Grassamenbau gelangen wollen, so müssen wir auch den verschiedenen Krankheiten und Schädlingen der Futtergräser unser ganzes Augenmerk zuwenden, denn diese bleiben auch dann nicht aus, wenn wir den Anbau einheimischer Herkunft intensivieren, vor allem deshalb nicht, weil einige von ihnen bereits eine so weite Verbreitung gefunden haben, daß sie heute überall auftreten, wo Grassamenbau betrieben wird.

Als größte Gefahr für den Grassamenbau möchte ich zunächst die Gallmücken bezeichnen, insbesondere die unter ihnen vorhandenen Blüten- bzw. Samenschmarotzer. Ich denke dabei in erster Linie an die Gallmücken der Wiesenrispe, des Fuchsschwanzes, des Wiesenschwingels, des Goldhafers, der Weidelgräser und des Rohrglanzgrases, Arten, die meist noch vor Beendigung des Schossens ihre Eier in die Ährchen legen. Die ausschlüpfenden Larven zerstören je nach der Art entweder die Blütenorgane oder die sich bildenden Samen, so daß eine hohe Taubährigkeit eintritt, die nach unseren Feststellungen so weit gehen kann, daß kaum noch das ausgebrachte Saatgut geerntet wird.

Besondere Bedeutung haben hier die Gattung Contarinia, die wir in einzelnen Arten an Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Weidelgräsern und Fuchsschwanz antreffen, die Gattung Dasyneura, die uns neben der Gattung Contarinia besonders am Fuchsschwanz begegnet und auch für den Goldhafer wichtig ist, und die Gattung Sitodiplosis. Letztere wurde von uns gemeinsam mit englischen Forschern als zweite die Wiesenrispe bedrohende Blütengallmücke erkannt und damit das von Tomaszewski bzw. Hedicke seinerzeit auf-

*) Nach einem im Ausschuß für Pflanzenschutz der DLG am 27. 6. 1949 in Leipzig gehaltenen Referat.

gegebene Rätsel der Wiesenrispengallmücken gelöst.

Es hat sich gezeigt, daß die genannten Gallmücken-Arten einige auffällige Unterschiede in der Lebensweise aufweisen. Während die Larven von *Contarinia* und *Sitodiplosis* noch vor der Samenreife in den Boden abwandern, verbleiben die Larven von *Dasyneura* des Fuchsschwanzes in den Samen und gelangen damit in das Erntegut. Das gleiche gilt für eine noch näher zu bestimmende Gallmücke des Rohrglanzgrases.

Diese Unterschiede hervorzuheben ist im Hinblick auf die Bekämpfung der Gräsergallmücken wichtig. Während eine Bekämpfung der in den Samen verbleibenden Arten verhältnismäßig einfach mittels einer Saatgutentseuchung durch Begasungsmittel oder durch eine kurzfristige Einwirkung höherer Temperaturen auf das Saatgut möglich ist, bereitet uns die Bekämpfung der in den Boden abwandernden Arten noch große Schwierigkeiten. Bisher sind gegen diese folgende Maßnahmen bekannt bzw. vorgeschlagen worden:

1. Anwendung von Düngemitteln zur Beeinflussung der Schosszeit in einem für den Gallmückenflug ungünstigen Sinne.
2. Rückschnitt oder Beweiden im Frühjahr zur Erreichung desselben Zieles.
3. Anwendung ätzender Düngemittel, wie Kalkstickstoff und Staubkainit gegen die in den Boden abwandernden bzw. abgewanderten Larven.
4. Abbrennen der Stoppeln zur Erreichung des gleichen Zieles.

Alle diese Maßnahmen haben im allgemeinen in der Praxis versagt. Von uns ist bereits verschiedentlich darauf hingewiesen worden, daß man mit diesen Maßnahmen wahrscheinlich auch kaum jemals zum Ziele kommen dürfte. Die Zeit erlaubt es nicht, dies hier im einzelnen zu begründen. Ich will vielmehr darauf hinweisen, daß man bei der Erarbeitung der bisherigen Bekämpfungsverfahren noch nichts von den uns erst seit einigen Jahren zur Verfügung stehenden neuen Bekämpfungsmitteln wußte. Durch diese jedoch eröffnen sich uns nun ganz neue Möglichkeiten und zwar in zweifacher Beziehung:

1. in der Bekämpfung der Imagines vor oder bei dem Anflug an die Gräserblütenstände zur Eiablage,
2. in der Bekämpfung der Larven während ihrer Abwanderung in den Boden.

Im ersten Fall würde die Bekämpfung derart vor sich gehen, daß die Samenbestände in dem Augenblick behandelt werden, in dem die Blütenstände vollständig aus der Blattscheide hervorgetreten sind und zwar so, daß nicht nur die Blütenstände, sondern die ganzen Pflanzen einen Spritz- bzw. Staubbelag erhalten und auch noch möglichst große Teile des Bodens von dem Mittel getroffen werden. Dadurch wird erreicht, daß die aus dem Boden kommenden Imagines im Frühjahr bereits dem Giftpräparat ausgesetzt sind, wenn sie den Boden verlassen oder sich bei kühler Witterung noch einige Zeit in Bodennähe aufhalten, daß sie aber außerdem mit Sicherheit dann mit dem Gift in Berührung kommen, wenn sie in den Abständen die Blütenstände zur Eiablage anfliegen.

Gegen die Larven müßte der Bestand kurz vor der Reife behandelt werden. Das bereitet bei den langhalmigen Obergräsern gewisse Schwierigkeiten. Es erhebt sich deshalb die Frage, ob man vielleicht noch einen Bekämpfungserfolg erzielt, wenn man die Behandlung der Schläge sofort nach dem Samenschnitt vornimmt.

Für jedes der genannten Verfahren laufen bereits Versuche. Ich denke, daß diese im nächsten Jahre zu ersten brauchbaren Ergebnissen für die Praxis führen werden.

Eine zweite allgemein wichtige Gräserkrankheit ist die Weißährigkeit. Nach unseren Feststellungen haben angesichts der gegenwärtigen Anbauverhältnisse besonders die Schwingelarten (vor allem Wiesenschwingel) und die Wiesenrispe unter Weißährigkeit zu leiden. Was ist nach unseren Untersuchungen zur Frage der Weißährigkeit der Futtergräser heute zu sagen?

Den meisten von Ihnen dürfte bekannt sein, daß man bei Futtergräsern mehr noch als bei Getreidearten zwischen einer physiologischen und einer parasitären Weißährigkeit unterscheiden muß. Nach den in den letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen — und diese beziehen sich auf etwas andere Verhältnisse, als die von Kaufmann, Tomaszewski und Schwarz seinerzeit durchgeführten Arbeiten — kann behauptet werden, daß der physiologischen Weißährigkeit die größere wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Wohl gibt es Fälle, in denen tierische Schädlinge, und zwar Nematoden, Milben, Blasenfüße, Blattläuse, Larven von Dipteren und Coleopteren und Raupen verschiedener Schmetterlinge in großem Ausmaße Weißährigkeit verursachen, — eine ganze Bestände gleichmäßig in Mitleidenschaft ziehende Weißährigkeit dürfte aber in den meisten Fällen physiologisch bedingt sein, und zwar einmal im Zusammenhang mit starker Trockenheit während des Schossens und mit Spätfrösten.

Ich wage zu behaupten, daß sich das Problem der physiologischen Weißährigkeit viel einfacher darstellt, als es uns nach dem bisherigen Schrifttum zunächst erscheinen mag. Die durch Trockenheit hervorgerufene Weißährigkeit kann auf folgende kurze Formel gebracht werden:

Infolge Trockenheit, die natürlich durch bestimmte Bodenverhältnisse und die jeweilige örtliche Lage besonders begünstigt werden kann, tritt ein Stadium ein, wo das dem Blütenstand zugeführte Wasser, daß bekanntlich unmittelbar vor und während der Blüte besonders reichlich zur Verfügung stehen muß, nicht ausreicht und er infolge Wassermangels am völligen Ausreifen seiner Blütenorgane gehindert und ihre Funktionsfähigkeit in Frage gestellt wird. Wird der Pflanze im letzten Augenblick noch ausreichend Wasser zugeführt, so können sich zwar die vegetativen Teile, also besonders die Blätter, noch einmal erholen, aber von den Ährchen kann das Wasser nicht mehr verwertet werden. Sie bleiben taub, vergilben und sterben vorzeitig ab. Allmählich erfolgt auch ein Absterben des obersten Halmgliedes oder der ganzen Halme.

Spätfröste wirken sich ganz anders aus. Sie sind besonders gefährlich, wenn sie die Gräser im Stadium des beginnenden Schossens treffen. Dann kommt es oft zu einer Frosteinwirkung auf die

oberste interkallare Wachstumzone des sich erstreckenden Halmes, besonders dann, wenn während des Tages durch erhebliche Erwärmung das Wachstum sehr gefördert wird und hierbei diese Halmteile einer schützenden Blattscheide nach der anderen entwachsen. Die im späteren Schadbild sich oft zeigenden stufenweisen Einschnürungen innerhalb der obersten Wachstumzone sind ein Beweis hierfür.

Hinsichtlich der Bekämpfung der physiologischen Weißährigkeit kann gesagt werden, daß uns hier sehr enge Grenzen gesetzt sind. Wir können uns jedoch bis zu einem gewissen Grade vor ihr schützen, wenn wir vom Grassamenbau von vornherein die Schläge ausschalten, die auf Grund ihrer Lage und Bodenbeschaffenheit von auftretenden Spätfrösten besonders häufig heimgesucht werden und auf denen sich bei anhaltender Trockenheit der Wassermangel besonders auswirkt.

Außer Gallmücken und Weißährigkeit gibt es noch zwei Gruppen pilzlicher Krankheiten, die für den Grassamenbau, darüber hinaus aber auch für den Feldfutterbau und evtl. sogar für Wiesen und Weiden große Bedeutung haben, nämlich Rost und Mehltau. Diese beiden Krankheiten sind nicht nur dadurch wichtig, daß sie den Samenertrag erheblich schmälern können, sondern auch dadurch, daß sie dort, wo die Gräser zur Futtergewinnung gemäht werden, die Gesundheit unserer Nutztiere gefährden können.

Beim Rost sind es außer einigen speziellen Rostarten der einzelnen Gräser, unter denen besonders die beiden Rostarten der Wiesenrispe *(P. poarum* und *P. poae sudeticae)* hervorzuheben sind, vor allem der Schwarzrost des Lieschgrases *(Puccinia phlei-pratensis)* und bestimmte Formen des Kronenrostes *(Puccinia coronata)*. Unter letzten haben besonders Glatthafer, Wiesenschwingel und die Weidelgräser zu leiden.

Unmittelbare Bekämpfungsmaßnahmen stehen uns gegen Rost- und Mehltaupilze bekanntlich nicht zur Verfügung. Auch die bekannten Kulturmaßnahmen sind oft von sehr unzureichender Bedeutung, da die Einsicht in die Notwendigkeit ihrer Anwendung oft zu spät kommt. Als zuverlässige Maßnahme kann nur die Resistenzzüchtung angesehen werden. Und hier hat die Forschung noch viel aufzuholen.

Wir haben auch hier begonnen, die Lücken zu schließen und im Rahmen unserer Sortenprüfungen auch die Suche nach resistenten Formen in die Wege geleitet. Das bezieht sich besonders auf die Rostarten der Wiesenrispe. Bei Mehltau mußten wir uns zunächst der Frage der physiologischen Spezialisierung zuwenden, die ja leider bisher nur in bezug auf das Getreide eingehender untersucht worden ist. Es scheinen sich aber unsere aus Feldbeständen stammenden Beobachtungen zu bestätigen, daß auch auf den einzelnen Grasarten nur ganz bestimmte Mehltauformen auftreten, die praktisch auf andere Grasarten nicht übergehen. Nachgewiesen werden konnte das inzwischen vom Mehltau der Wiesenrispe, des Knaulgrases und des Lieschgrases. Diese Arbeiten sind noch in vollem Fluß.

Wenn wir nun noch kurz einen Blick auf die wirtschaftlich wichtigsten speziellen Krankheiten und Schädlinge der einzelnen Futtergräser werfen, so möchte ich besonders auf zwei aufmerksam machen:

auf die Lieschgrasfliegen der Gattung *Amaurosoma* und

auf den Blattfleckenpilz *Helminthosporium vagans* der Wiesenrispe.

Bei den Lieschgrasfliegen, bei denen der Schaden bekanntlich in einem mehr oder weniger umfangreichen Fraß an den Scheinähren des Lieschgrases besteht, ergeben sich bezüglich ihrer Bekämpfung ähnliche Probleme wie bei der Bekämpfung der Gallmücken. Auch hier haben wir es mit Schädlingen zu tun, die ein sehr verborgenes Leben führen. Die Larven schaden bekanntlich nur, so lange sich die Scheinähren noch in der Blattscheide befinden. Mit dem Hervortreten der Scheinähren werden die Larven aus der Blattscheide geschoben, fallen auf den Boden und beginnen sich in ihm zu verkriechen.

Für die Bekämpfung der Lieschgrasfliegen dürften uns heute ähnliche Möglichkeiten offenstehen, wie für die Bekämpfung der Gallmücken. Besondere Bedeutung dürfte einer Behandlung der Bestände mit Spritz- und Stäubemitteln zu Beginn des Schossens zukommen, um die Imagines sofort nach dem Schlüpfen oder während der Eiablage mit ihnen in Berührung zu bringen. Versuche dieser Art laufen bereits. Leider hat uns hierbei die Lieschgrasfliege in diesem Jahr zunächst etwas im Stich gelassen.

Der vor einigen Jahren bei uns noch völlig unbekannte Blattfleckenpilz der Wiesenrispe stellt heute ebenfalls einen Gräserparasiten von großer Bedeutung dar, da sein Befall in den Beständen mit großer Geschwindigkeit um sich greifen kann. Besonders bei häufigem Schnitt ist mit einer schnellen Verbreitung des Erregers zu rechnen. Eine Behandlung der Bestände mit chemischen Bekämpfungsmitteln dürfte im allgemeinen unwirtschaftlich sein und verspricht wenig Erfolg. Wir konnten aber feststellen, daß der Pilz oft in großem Umfange mit dem Saatgut übertragen wird und gegen ihn erfolgreich auf dem Wege der Beizung vorgegangen werden kann. Durch diese Maßnahme kann vor allem einer weiteren Verschleppung des Erregers in neu anzulegende Samenbestände und in bisher befallsfreie Gebiete entgegengetreten werden. Die zweite Maßnahme dürfte in der Suche nach resistenten Formen bestehen, da sich nach unseren bisherigen Erfahrungen Unterschiede in der Anfälligkeit der einzelnen Sorten herausgestellt haben.

Es gibt nun noch eine Anzahl anderer Gräserkrankheiten und -schädlinge, die in letzter Zeit wirtschaftliche Bedeutung erlangt haben. Mit den genannten soll es angesichts der geringen mir zur Verfügung stehenden Zeit an dieser Stelle genug sein. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß es nicht getan ist, wenn auf diese Krankheiten und Schädlinge aufmerksam gemacht wird, wenn wir Bekämpfungsverfahren erarbeiten und uns vielleicht auch durch Maßnahmen der Saatenanerkennung vor der Ausbreitung der mit dem Samen übertragbaren Krankheiten zu schützen suchen: eine Maßnahme darf bei alledem nicht fehlen, nämlich durch Aufklärung in weitesten Kreisen dafür zu sorgen, daß die Krankheiten und Schädlinge der Futtergräser besser bekannt werden, als es noch immer der Fall ist. Dann wird man ihnen auch in weiteren Kreisen die Aufmerksamkeit schenken, die ihnen gebührt.

Kleine Mitteilungen

Massenvermehrung des Kiefernprozessionsspinners *(Cnethocampa pinivora)* Tr.

Der hier zu besprechende Schmetterling hat eine Flügelspannweite von 3—4 cm. Seine Flügel sind gelblich-grau und die Vorderflügel tragen einige dunklere Querbinden. Die Falter haben, ebenso wie diejenigen des Pinienprozessionsspinners, eine nackte Stirn mit einem Hahnenkammfortsatz. Sie fliegen im Mai—Juni. Es kommt aber auch vor, daß noch Schmetterlinge im Juli—August beobachtet werden. Die Eier solcher Falter überwintern dann, während bei den frühschwärmenden Exemplaren die Puppen überwintern. Die Generationsverhältnisse können also sehr verschieden sein. Die hell behaarten, 4—4,5 cm langen Raupen sind oberseits vorwiegend graugrün mit sammetschwarzen, rotgelbgerandeten Spiegelflecken. Sie schlüpfen aus zu 40—150 Stück manschettenförmig um ein Nadelpaar gelegten Eiern (rohrkolbenartig) und fressen gesellig, aber nicht in eigentlichen Nestern. In ein- oder mehrreihigen Prozessionen (es sind in diesem Jahr bis zu 10reihige beobachtet worden) wandern die älteren Raupen von Baum zu Baum. Im August—September erfolgt die Verpuppung. Die Puppe ist 13—16 mm lang und befindet sich in einem 20 mm langen, spindelförmigen, gelblichgrauen Kokon. Sie liegen in größerer Anzahl aufrecht stehend dicht gedrängt im Boden und fallen durch ein flaches, nestartiges Gespinst an der Bodenoberfläche auf. Die Puppen können ein oder mehrere Jahre überliegen, sind kurz und gedrungen und haben am Ende zwei weit auseinander stehende Spitzen. Die Haare der Raupen rufen Entzündungen an Haut und Schleimhäuten hervor, weshalb ein längerer Aufenthalt in stärker befallenen Beständen für dagegen empfindliche Menschen recht unangenehme Folgen haben kann. Auch die wenigen an den Kokons haftenden Haare können Hautausschläge hervorrufen. Deshalb Vorsicht bei der Streusuche nach Kiefernschadinsekten in solchen Befallsgebieten!

Im Jahre 1947 wurde im sächsischen Forstamt Weißkollm eine Massenvermehrung dieses Schädlings beobachtet, die zu einem stärkeren Lichtfraß führte. Die Fraßfläche wurde 1947 von Herrn Oberforstmeister König, Zentralforstamt Berlin, auf ca. 1000 ha geschätzt. Der Kiefernprozessionsspinner war zwar auch früher schon östlich der Elbe ab und zu in Massenvermehrung beobachtet worden, aber noch nie auf einer so großen Fläche. Deshalb waren ernste Sorgen für die nächsten Jahre zweifellos begründet. Umso mehr war der Verfasser überrascht, als er 1948 die Befallsfläche besichtigte und sie wieder normal begrünt fand, und der Schädling offenbar keinerlei Gefahr mehr zu bedeuten schien.

Die Streuuntersuchung auf Kiefernschadinsekten im Winter 1948/49 brachte zwar einige Kiefernprozessionsspinnerpuppen zu Tage, das Ergebnis war aber an den meisten Stellen ziemlich gering. Auf sehr vielen Probeflächen lag die Zahl der gefundenen Puppen unter 1 Stück. Nur an drei Stellen wurde diese Zahl überschritten, und zwar im Jagen 78: 1,4 Stück, Jagen 111: 3 Stück und im Jagen 107: 8,25 Stück. Man muß allerdings dabei berücksichtigen, daß dieses Tier sich bei der Verpuppung auf engem Raum in großer Zahl zusammendrängt. Also bei der Streusuche nach Kieferninsekten es weitgehend dem Zufall überlassen bleibt, ob auf einer Probefläche viel oder wenig Puppen zu finden sind. Auch der Gesundheitszustand dieser Puppen war keineswegs besorgniserregend. Durchschnittlich waren $^1/_3$ der Puppen verpilzt, und auch Tachinen entwickelten sich aus einem Teil derselben. Besonders auffällig war, daß eine Anzahl Puppen sehr klein war, also typische Kümmerform zeigte. Viele Raupen hatten sich nur noch eingesponnen, waren dann aber vor der Verpuppung gestorben. Umso überraschender war es, daß im Frühjahr 1949 trotzdem der Prozessionsspinner nicht nur im Forstamt Weißkollm, sondern auch im Bereiche der Forstämter Hoyerswerda und Lohsa stark auftrat, und zwar nach im Frühjahr 1949 angestellten Schätzungen des Forstschutzsonderbeauftragten dieses Gebietes, Herrn Forstmeister Rühe, Neschwitz, auf einer Fläche von ca. 2500 ha. Bis zum Sommer wuchs allein die Weißkollmener Schadfläche auf diese Größe an. Wenn auch für 1949 keine Kahlfraßgefährdung der Bestände zu befürchten war, zumal das Auftreten nicht auf der gesamten Fläche gleichmäßig beobachtet wurde, sondern meist in 40—50 m Breite längs der Bestandsränder, beiderseits der Wege und Schneisen und in sehr lichten Beständen zeigte sich 1949 auf größeren Flächen stärkerer Lichtfraß, so ist 1950 u. U. mit ernsteren Schäden zu rechnen.

Welche Bekämpfungsmittel stehen uns nun gegen diesen Schädling zur Verfügung? Die früher empfohlenen Methoden sind praktisch auf größerer Fläche, wie sie zur Zeit in Frage kommt, nicht anwendbar. Gesarolbestäubungen werden höchstwahrscheinlich von Erfolg sein, besonders bei warmem Wetter und größeren Raupen, da dann die Prozessionen lebhaft umherlaufen.

Auf Anregung des Herrn Oberforstmeisters Mandel, Abt. Forstwirtschaft, Dresden, ist in diesem Jahre in Sachsen versucht worden, dem Schädling mit Gesolitringen, die in Brusthöhe um die Stämme gelegt wurden, beizukommen. Vorversuche*) zeigten ein recht günstiges Ergebnis. Die Raupen sammelten sich in großen Mengen in breiten Bändern über bzw. unter den Giftringen. Sie wurden also von dem Giftring (in diesem Fall außer Gesolit auch konzentriertes Mutoxan) offensichtlich abgeschreckt, kommen aber in den Randpartien des Ringes mit diesem doch in Berührung, wahrscheinlich durch die nachdrängenden Tiere, fallen dann vergiftet zu Boden und verenden hier. Erst weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob auch bei sehr starkem Befall die Vernichtung der Raupen mit dieser Methode so zeitig erfolgt, daß schwerer Fraßschaden vermieden werden kann.

Da die ersten orientierenden Versuche so guten Erfolg hatten, wurde das Verfahren auf größerer Fläche angewandt. Leider gelang dies nicht auf der ganzen Fläche, da das Gift nicht ausreichte. Das hatte aber den Vorteil, daß der Erfolg der

---

*) Herrn FA-Leiter Trommler, Weißkollm, sei für die Durchführung dieser Versuche vielmals gedankt.

Maßnahme klar erkennbar wurde. So fanden sich auf den mit Giftringen versehenen Flächen nur wenige Prozessionen, während auf den unbegifteten Flächen viele Prozessionen mit oft größerer Individuenzahl zu sehen waren, die stellenweise am Boden mit Gesarol erfolgreich bestäubt wurden. Von ungewöhnlich großen Prozessionen berichtete Herr Forstamtsleiter Koppelt, Lohsa, der solche von bis zu 8 m Länge beobachtete, in denen zehn Raupen nebeneinander liefen.

Der Zweck dieser Zeilen soll sein, einerseits dieses Vorkommen auf ungewöhnlich großer Fläche zu erwähnen und die Praktiker in anderen Kiefernrevieren auf die drohende Gefahr hinzuweisen und andererseits gerade bei diesem Tier, über dessen Lebensweise noch manches unbekannt ist, zu Beobachtungen anzuregen.

Dr. H. Gäbler, Tharandt.

Eichhörnchen als Blattlausvernichter.

Über die Vernichtung von Blattläusen durch Vögel liegen, wie Robert Gerber von der Vogelschutzwarte Leipzig kürzlich in der schweizer Zeitschrift „Die Vögel der Heimat" 19 (1949) Heft 5 mitgeteilt hat, zahlreiche Berichte vor. Weniger bekannt hingegen scheint die Tatsache zu sein, daß sich auch das Eichhörnchen in dieser nützlichen Weise betätigt.

Unter dem 24. Juni 1941 finde ich in meinen Beobachtungsniederschriften folgende Notiz: Johannapark (Leipzig) 10.45. Ein Eichhörnchen sitzt auf einem waagerechten Ast einer Ulme und benagt sehr eifrig und mit sichtlichem Behagen die Unterseiten einzelner Blätter. Die sofortige Untersuchung zeigt, daß fast alle Blätter unterseits von Blattläusen dicht besetzt sind. Einige Blätter lagen abgerissen am Boden, sie waren frei von Läusen.

In diesem Jahr, am 6. Juni 1949, beobachtete Kollege Gerber im Park der Gartenbau-Ausstellung (Markkleeberg b. Leipzig) ein Eichhörnchen, das die Unterseite von Ulmenblättern eifrig ableckte. Es riß die Blätter nicht ab. Obwohl die Zweige für den Beobachter nicht erreichbar waren, kann mit Sicherheit gesagt werden, daß es sich dabei um die Vertilgung von Blattläusen, mit denen unsere Wild- und Kulturpflanzen in diesem witterungsmäßig abnormen Jahr überreich gesegnet waren, gehandelt hat.

Weiterhin verdanke ich dem Kollegen Gerber noch den Hinweis auf zwei Veröffentlichungen, die von ähnlichen Beobachtungen berichten. Im 52. Jahrgang der Zeitschrift „Aus der Heimat" (S. 93) beschreibt v. Bismarck ein Eichhörnchen, das zusammengerollte Pflaumenblätter pflückte, sie ableckte und dann fortwarf. — Auf Seite 149/150 der Zeitschrift „Die gefiederte Welt" Jahrgang 43 (1914) lesen wir wörtlich: „Da aber die ganze Bande den Rüssel periodisch und zugleich an der ausgewählten Stelle neu bzw. tiefer einrammte, so prasselte deutlich sicht- und hörbar in gewissen Zeitabständen ein wahrer Zuckerregen im Umkreis des Stammes (einer Fichte — der Verf.) nieder. Die Pflanzen um den Baum waren buchstäblich kandiert, und der lackglänzenden Schicht wurde von Bienen, Ameisen, Käfern, Schmetterlingen usw. gierig zugesprochen. Unerwartet erschien ein Eichhörnchen einige Meter vor mir — — und war mit einem Satz an der Fichte, wo es eine Viertelstunde lang unter dem wohlschmeckenden Ungeziefer tüchtig aufräumte".

Leider bot sich mir in diesem Jahr keine Gelegenheit, den Vorgang fotografisch festzuhalten. Es empfiehlt sich daher, breitere Kreise auf das eigenartige Verhalten des Eichhörnchens aufmerksam zu machen und in den kommenden Jahren weitere Beobachtungen dieser Art zu sammeln.

Heinz Geiler.

Anmerkung der Schriftleitung:

Nach der Schilderung des Verf. läßt es sich nicht beurteilen, ob das Eichhörnchen die Blattläuse selbst oder ihre süßlichen Ausscheidungen bevorzugt. Bekanntlich frißt das Eichhörnchen gern auch Ameisenpuppen, Larven von verschiedenen Sägewespen und anderen Insekten sowie auch Mollusken. Zwecks genauerer Feststellung wäre eine Fütterung der Tiere nur mit Blattläusen, z. B. an Pferdebohnen, auf Rapsstengeln, an welchen die süßlichen Ausscheidungen der Blattläuse in den Hintergrund treten, sehr erwünscht.

Zur Fortpflanzungsbiologie der Gelbhalsmaus (Apodemus fl. flavicollis Melchior).

Am 13. 10. 1949 kontrollierte ich mit dem Forstlehrling Querl die Nistkästen im Leipziger Pleißenauwald, die durchweg 6—7 Meter, z. T. noch höher aufgehängt worden sind. Bei jedem Kasten ist die obere Hälfte der Flug-Lochwand herausnehmbar gestaltet und durch eine Schraube am Kasten befestigt, so daß das Öffnen des Kastens nicht geräuschlos und schnell erfolgen kann. Als Querl einen an einer Eiche befindlichen Kasten erreicht hatte, hörte er ein leises Piepen. Er rief es mir zu, und nun bestieg ich die Leiter. Im Kasten fand ich ein wohlgeformtes, rundliches Nest aus Moos und Hälmchen mit einem tunnelartigen Eingangsloch. Die alte Maus stand auf dem Nest, sprang aber nicht aus dem Kasten. Der Fluchttrieb wurde wohl durch die Mutterliebe gehemmt. Als ich sie greifen wollte, floh sie ins Nestinnere zu ihren Jungen. Ich mußte nun das Nest zerstören, um sie fangen zu können. Das Weibchen, ein kräftig entwickeltes Tier mit vollständigem Brustband, wog 39 g. Im Nest befanden sich 6 Junge, 2 Weibchen und 4 Männchen, die manchmal kaum hörbar fiepten. Die Weibchen wogen 4 und 3 g, die Männchen 6, 4, 4, 3 g. Weibchen und Wurf wogen also zusammen 63 g. G. Stein (2) berichtet, daß ein Weibchen mit 7 Embryonen 62,5 g wog. Die Jungmäuse mochten etwa 4 Tage alt sein. Die Augen waren noch geschlossen, zeigten aber einen feinen Spalt.

Daß die Gelbhalsmaus eine vorzügliche Kletterin ist, bewies uns die Maus, die wir zuerst in einem Kasten antrafen. Sie sprang dem Lehrling, der nichtsahnend in den Kasten griff, um das vermeintliche Vogelnest zu entfernen, zu seinem nicht geringen Schreck ins Gesicht, von da an den Eschenstamm und lief daran so schnell senkrecht nach unten, daß sie mir entwischte. Jedenfalls ist die Tatsache bemerkenswert, daß Gelbhalsmäuse ihre Jungen auch in Nestern zur Welt bringen, die sich 7 Meter über der Erde befinden. G. Heinrich (1) erwähnt in seiner Arbeit ein Gelbhalsmausnest, das in 8 m Höhe in einem Eichhörnchenkobel angelegt worden war.

Schriften.

1. Heinrich, G.: Über Sylvaemus sylvaticus L. und flavicollis Melchior. Zeitschr. f. Säugetierkunde 2, S. 186—194. 1927—1929.

2. Stein, G.: Brutbiologische Studien an Kleinsäugern. Arch. f. Naturgesch. N.F. VII, S. 477 bis 513.

Robert Gerber.

Massenflüge des Kartoffelkäfers in Oberitalien.

Die Bedeutung des Kartoffelkäfers erfordert, allen Meldungen über das Auftreten dieser Schadform im Auslande nachzugehen. Das Kartoffelkäfer-Problem ist heute ein europäisches Problem, da wohl fast alle Länder von diesem Schädling befallen sind.

Die Berliner Zeitung „Der Kurier" brachte folgende alarmierende Meldung:

„Kartoffelkäfer behindern Zugverkehr."

„Mailand (AP): Der Zugverkehr zwischen Mailand und Como ist durch Riesenschwärme von Kartoffelkäfern, die sich in zentimeterhohen Schichten auf den Gleisen niedergelassen hatten, für einige Zeit unterbrochen worden. Die Lokomotiven zermalmten die Tiere, aber die Schienen wurden dadurch so glatt, daß sich die Räder auf der Stelle drehten. Eisenbahner mußten viele Tonnen Chemikalien ausstreuen, ehe die Züge weiterfahren konnten. Es wird vermutet, daß die Kartoffelkäfer aus den Vereinigten Staaten eingeschleppt worden sind."

Selbstverständlich ist die Biologische Zentralanstalt der Angelegenheit nachgegangen, da bisweilen Zeitungsnachrichten übertrieben sind und ein schiefes Bild von einer Angelegenheit geben. Ich habe mich an maßgebende Fachleute von Italien und der Schweiz gewandt, von denen mit Sicherheit bekannt ist, daß sie streng objektive wissenschaftliche Berichte geben. Nach den Angaben dieser Sachverständigen trifft die gebrachte Meldung zu. Es wird mir noch folgendes mitgeteilt. Die 1. Generation des Kartoffelkäfers ist ungenügend bekämpft worden. Das war schon ein schwerer Fehler, zumal in manchen Teilen Norditaliens die 1. Generation bereits sehr stark auftrat. Infolgedessen kam es durch Wetterbegünstigung bei der 2. Generation zu einer katastrophalen Vermehrung, die sich örtlich auswirkte. Massenflüge setzten ein und infolgedessen waren an der Bahnstrecke Como—Mailand Ende August 1949 zwischen Rovellasca und Lomazzo die Schienenstränge 2—3 cm hoch (!!) mit Käfern bedeckt, in einer Ausdehnung von etwa 100 m. Da durch die Lokomotiven die Käfer zu Brei zermalmt wurden, so begannen die Räder zu gleiten und drehten sich auf der Stelle. Entsprechende Hilfsaktionen setzten ein, so wie aus dem Bericht zu entnehmen ist. In den mir zugegangenen Berichten wird weiterhin mitgeteilt, daß die nicht vernichteten Käfer sich auf die benachbarten Felder der Umgebung verteilt haben. Für das nächste Jahr hat das italienische Landwirtschaftsministerium umfassende Gegenmaßnahmen angeordnet und die entsprechenden Geldmittel bereitgestellt.

Diese Tatsache ist eine Warnung. Was anderwärts sich ereignet hat, kann sich auch — bei Nachlässigkeit im Bekämpfungsdienst — bei uns ereignen, falls die klimatischen und sonstigen Umstände eine ungeheure Vermehrung begünstigen. Daß die Vermehrungsintensität des Kartoffelkäfers eine sehr hohe ist, haben die Untersuchungen in der Kartoffelkäferstation der Biologischen Zentralanstalt in Mühlhausen/Thür. genugsam bewiesen.

Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

Ein seltener Fund — Wanderheuschrecke bei Potsdam!

Am 16. 10. 1949 wurde in Neu-Fahrland bei Potsdam auf einem Gartengelände eine Wanderheuschrecke (Locusta migratoria L. f. migratoria) gefunden. Am kühlen Vormittag flog das aufgescheuchte Tier nur etwa 2 Meter weit; es konnte mit der Hand leicht zugedeckt und gefangen werden. Es handelt sich um ein gut gewachsenes Männchen von 7 cm Länge mit abgeflogenen Flügeln. Das beiliegende Bild zeigt das lebende Tier in $^2/_3$ der natürlichen Größe.

Vor etwa 20 Jahren, am 16. 9. 1929, wurde von derselben Person auf dem Versuchsfeld der ehemaligen Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem ein Weibchen der Wanderheuschrecke, ebenfalls f. migratoria, gefan-



gen. Aus derselben Zeit, 29. 9. 1929, war noch ein Fund der Wanderheuschrecke in der Nähe von Leipzig von dem bekannten Leipziger Entomologen Herrn Reichelt gemeldet worden. Seit 1846 ist in der Gegend von Leipzig keine Wanderheuschrecke gesehen worden. (Vgl. Notizen im Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd. 9, Berlin-Dahlem 1929, 93 und 10, 1930, 7.) Die früheren Funde der Wanderheuschrecke aus der Umgebung Berlins stammen, soweit bekannt, aus dem letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts. Man kann vermuten, daß es sich auch in diesem Falle um ein Tier von einem zersprengten Schwarm handelt, der infolge des diesjährigen anormal trockenen und heißen Sommers, wie es auch 1929 der Fall war, weiter als gewöhnlich von Südosten nach Westen vorgedrungen ist und dabei wieder die Umgebung Berlins erreicht hat. Der Umstand, daß alle diese Funde bis jetzt von Fachbiologen stammen, deutet darauf hin, daß die Wanderheuschrecke unserer Bevölkerung unbekannt ist und deshalb wahrscheinlich unbeachtet bleibt. Wenn die trockene, warme Witterung andauert und auf die Tiere mehr geachtet wird, ist wahrscheinlich mit weiteren Funden der Wanderheuschrecke in diesem Jahre in Mittel- und Westeuropa zu rechnen.

M. Klemm.

Schützt Hanf gegen Kohlweißlingsschäden?

In der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Presse wird neuerdings wieder mehrfach als wirksames Mittel, um den Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) von der Eiablage am Kohl abzuhalten, der Anbau von Hanf (*Cannabis sativa* L.) zwischen den Beeten empfohlen (z. B. Bergemann 1943). Die Art der Wirkung des Hanfs stellt man sich als Vergällung oder Überdeckung des Kohlgeruchs vor, oder nimmt an, daß die Ausdünstungen des Hanfs den Geruchssinn des Falters zeitweise ausschalten, ja ihn vielleicht mehr oder weniger betäuben, — letztere Deutung meist in Anlehnung an Beobachtungen am Menschen. Schon vor über 100 Jahren sind dem Hanf solche Wirkungen auf *Pieris* zugeschrieben worden. Johannes Leunis (1847) erwähnt sie, lehnt sie aber ab. Ritzema Bos

empfiehlt (1891, l. c. S. 499) dagegen wieder das Verfahren: „Das Umpflanzen der zu schützenden Kohläcker mit einigen wenigen Hanfpflanzen hat sich mehrfach als ein vorzügliches Mittel zur Abwehr des Raupenfraßes bewährt". Wie die Abwehr gedacht ist, wird nicht gesagt.

Ich habe 1948 und 1949 im Versuchsgarten meines Instituts die Frage nachgeprüft. Dieser Versuchsgarten erstreckt sich in 10 bis 11 m Breite und 100 m Länge von Ost nach West und wird an der Südseite durch Gebäude bezw. durch einen 2 m hohen Bretterzaun begrenzt. Die anderen Seiten sind ohne feste Abgrenzung, bis auf einen Zaun aus Maschendraht. Längs der Nordfront des Gartens zieht sich ein Kleingartengelände hin. Für den Versuch wurden das östliche und das westliche Viertel des Gartens gewählt. In beiden Teilen wurden verschiedene Kohlarten (Weiß-, Rot-, Wirsing-, Rosen- und Blumenkohl) in etwa gleichen Mengen angebaut. Im Westteil wurde das für den Kohlanbau vorgesehene Areal als ganzes mit einem schmalen Streifen Hanf eingefaßt, der am 3. Mai gesät wurde. Das so abgegrenzte Versuchsfeld umfaßte nach Abzug der Wege 75 qm. Die größte Entfernung vom Hanf betrug etwa 6 m. Der mit Kohl bebaute östliche Gartenteil war nach Abzug der Wege 62 qm groß. Hier waren längs des Zauns an der Nordseite Tomaten und Mais angebaut. Sie waren zur Hauptflugzeit des Kohlweißlings aber noch so niedrig, daß dieser Gartenteil nach West, Nord und Ost relativ offen lag. Die nächsten Hanfpflanzen waren vom Kohl hier etwa 60 m entfernt.

Starker Falterflug der Sommer-Generation setzte im Garten 1948 zum ersten Male am 25. 7., 1949 am 27. 7. ein. Etwa gleichzeitig wurden in beiden Jahren die ersten Eigelege im Versuchsgarten gefunden (25. 7. 48 und 2. 8. 49). Die Zeit des Höhepunktes von Falterflug und Eiablage scheint also auffälligerweise (vergl. auch Friederichs 1931, Seite 579) durch Witterungseinflüsse wenig verändert zu sein*).

Im weiteren Verlauf zeigten sich aber in beiden Jahren Flug und Eiablage stark von Wärme, Licht, Feuchtigkeit und Luftbewegung abhängig, worauf an anderer Stelle noch näher eingegangen werden muß. Im Jahre 1948 dauerte der lebhafte Flug und die Eiablage zunächst bis 2. 8. an. Hierzu flogen die Falter fast ausnahmslos aus dem nördlich angrenzenden Kleingartengelände ein. Männchen schienen zu fehlen, müssen auf jeden Fall sehr selten gewesen sein, da es bei täglich mehrstündiger Beobachtung in der Zeit vom 31. 7. bis 2. 8. nicht gelang, unter mehreren 100 Tieren ein Männchen festzustellen. Scharfer Temperatursturz, Abnahme der Sonnenscheindauer und Zunahme der Luftfeuchtigkeit beendeten am 3. 8. fast schlagartig diese Legeperiode. Am 4. 8. nahm ich eine Auszählung der auf beiden Versuchsflächen abgesetzten Eigelege vor, die etwa zur Hälfte schon geschlüpft waren. Es entfielen:

auf die mit Hanf umgebenen Beete
pro qm 1,91 Gelege,
auf die nicht mit Hanf umgebenen Beete
pro qm 0,97 Gelege.

*) Auch die ersten Falter der Frühjahrs-Generation schlüpften gleichzeitig aus den den ganzen Winter hindurch bei Stubenwärme im Labor gehaltenen und den im Freien überwinterten Puppen um den 15. 4. 49 aus.

Die Eiablage auf den „hanfgeschützten" Kohlbeeten war also doppelt so stark wie die auf den ungeschützten. Es sei anschließend nur kurz bemerkt, daß ein gleichartiger im Jahre 1948 in einem Dorfe der Nachbarschaft angesetzter Versuch ebenfalls keine vorteilhafte Wirkung des Hanfs erkennen ließ und daß auch eine Wiederholung auf dem Institutsgelände 1949 kein positives Ergebnis gebracht hat.

Es ist mir nicht möglich, die Frage zu klären, wieso man an anderer Stelle zu günstigen Ergebnissen für den Hanfzwischenbau gekommen ist. Daß der von mir angebaute Hanf keinerlei abschreckende Wirkung auf den Kohlweißling ausgeübt hat, ergibt sich schon daraus, daß vielfach Falter beobachtet wurden, die sich auf den Hanfblättern für einige Zeit zum Sonnen niederließen. Daß sogar eine Bevorzugung des von den 2—3 m hohen Hanfwänden umgebenen Kohls durch das eierlegende Weibchen zu beobachten war, erkläre ich mir mit dem verstärkten Windschutz, den die Hanfpflanzen boten. Ich habe in zahlreichen Fällen feststellen können, daß windgeschützte Kohlpflanzen stark mit Eiern bezw. Raupen besetzt waren, während benachbarte, die dem Winde ausgesetzt waren, ganz oder fast ganz frei von Befall waren**). Hierzu nur ein Beispiel: ein in Kloster auf Hiddensee offen dem Seewind ausgesetzter Garten hatte 1948 und 1949 keinerlei Kohlweißlingsschäden, während geschützt liegende Gärten in wenigen 100 m Entfernung starken Fraß zeigten. Das spiegelten auch die Ergebnisse der Puppensuche am 30. 9. 49 dort wider: in der Nachbarschaft des ungeschützten Gartens fanden sich eine Puppe und zwei Apanteles-Häufchen, bei einem windgeschützten im übrigen vergleichbaren Garten dagegen 126 Puppen und 83 Apanteles-Häufchen.

Nach dem Ergebnis der 1948 und 1949 angestellten Versuche halte ich daher Hanfzwischenpflanzung zwischen Kohl nicht für geeignet, Kohlweißlingsschäden zu vermindern, geschweige fernzuhalten.

Schriftenverzeichnis.

Bergemann, O., Ein altes erprobtes Mittel gegen Kohlweißlinge. Blumen- und Pflanzenbau 47, 1943, 262, 263.

Bos, Ritzema, Tierische Schädlinge und Nützlinge, Berlin 1891.

Friederichs, K., Zur Ökologie des Kohlweißlings *(Pieris brassicae)*. Zeitschr. ang. Ent. 18, 1931, 568—581.

Leunis, J., Synopsis der drei Naturreiche. Bd. II, Botanik. Hannover 1847.

W. Herold-Greifswald.

Die 3. Forsttagung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

Vom 21.—23. 9. d. J. fand in Binz (Rügen) die Forsttagung der D.L.G. statt, auf der etwa 300 Teilnehmer der Forstwirtschaft und -wissenschaft sowie aus anderen Interessentenkreisen vertreten waren. Der Grundgedanke der Tagung wurde der Erhaltung des durch den Raubbau in der Vorkriegs- und Kriegszeit sowie durch die Folgen des Krieges stark in Mitleidenschaft gezogenen Waldes und der Aufforstung der Kahlflächen in Deutschland gewidmet. Dieser Gedanke kam auch in dem über dem Sitz des Vorstandes hängenden Spruch von Gottfried

**) Vergl. Friederichs, K. l. c. S. 570.

Keller, „Der Wald zeigt wie ein blanker Schild dir der Gemeinde Spiegelbild“, treffend zum Ausdruck. In den aufschlußreichen Vorträgen und darauf folgenden Aussprachen wurde das Schicksal des Bauernwaldes, der eine schnelle Hilfe und fachmännische Betreuung dringend braucht, eingehend behandelt. Es kam zum Ausdruck, daß diese Hilfe nur durch gemeinschaftliche oder genossenschaftliche Arbeit möglich ist. Nach Mitteilung des Leiters des Zentralen Forstamtes wurden u. a. durch die seitens der SMA zur Verfügung gestellten Flugzeuge im Jahre 1948 16000 und 1949 18000 ha mit Gesarol gegen Kiefernspinner erfolgreich bestäubt. Für die praktische Ausbildung des Nachwuchses beiderlei Geschlechts wurde auch die Einrichtung von Musterforstämtern vorgeschlagen. Bei der Tagung des Ausschusses „Forstschutz“ berichtete Landforstmeister Demme, Berlin, über Erlöschen der Borkenkäferkalamität in der Ostzone. Besonders gut bewährte sich die Behandlung der Stämme mit Dieselöl sowie die Bespritzung der Fangbäume mit 8%igem Kalkarsen. Auch die Kiefernspinnerkalamität ist wegen starker Parasitierung als erloschen zu betrachten. Jedoch sind sorgfältige Überwachungen durch Probesuchen im Herbst in 3 Probeflächen je Bestand notwendig. Gute Wirkung gegen den Schädling zeigte das Anlegen der Leim- und Giftringe im Frühjahr, die die Parasiten des Schädlings nicht gefährden. Bei Spritzringen betrugen die Unkosten nur DM 70,— je ha. Die DDT-haltigen Mittel zeigten gegen Kiefernspinner eine bessere Wirkung als Hexapräparate; auch die Arbeit mit ihnen war für die Piloten viel angenehmer als mit den schleimhautreizenden Hexapräparaten. Es wurden die Bedenken gegen die Anwendung radikaler Insektengifte, die alle kleinen Lebewesen, darunter auch nützliche, in den Wäldern abtöten, geäußert und nochmal darauf hingewiesen, daß durch Einrichtung des Vogelschutzes im Wirtschaftswald der Massenvermehrung der Schädlinge weitgehend vorgebeugt werden könne. Um die drohenden Kalamitäten rechtzeitig zu erkennen, wurde vorgeschlagen, die Revierfläche von 1000 auf höchstens je 600 ha herabzusetzen.

Für die Bekämpfung der stellenweise katastrophalen Schwarzwildschäden muß auch die Forstverwaltung unbedingt eingeschaltet werden. Starke Entrüstung bei fast allen Teilnehmern rief der Vorschlag eines Oberforstmeisters zur Ausrottung von Rot- und Schwarzwild in den gesamten Wäldern der Ostzone bis auf einige Reservate hervor. Vorstandsmitglied Oberforstmeister Maier beruhigte die Versammelten mit den Worten, daß eine solche Maßnahme z. Zt. praktisch undurchführbar wäre, und jeder Forstmann in seinem Revier immer einen wirtschaftlich tragbaren Bestand an Schalenwild doch gern halten werde. Der Einspruch des Landesbeauftragten für Naturschutz der Landesregierung Brandenburg gegen den Vorschlag wurde mit großem Beifall der Versammelten aufgenommen. Bei dieser Gelegenheit ist zu erwähnen, daß die oberste Jagdbehörde, die SMAiD, ein größeres Verständnis für die unserem Schalenwild in der Ostzone drohenden Gefahren zeigt und es in dankenswerter Weise weitestgehend unter Schutz stellt. In der Zeitung der SMA „Sovetskoje Slowo“ vom 5. 10. d. J. wurde eine Verordnung über Jagdzeiten in Deutschland veröffentlicht, in der die Jagd auf Rot- und Dammhirsche, Mufflon- und Rehböcke nur nach besonderer Genehmigung seitens der Jagdbehörde (WWOO) vom 1. 9. bis 1. 2. erlaubt wird, dagegen „die Jagd auf weibliches Schalenwild (mit Ausnahme von Schwarzwild) und Fasanenhennen kategorisch verboten“ bleibt.

Für das Meldewesen im Forstschutz wurde empfohlen, die von Prof. Prell (Tharandt) ausgearbeitete und seit Jahren gut bewährte Meldeform überall in der Zone einzuführen.

Zum Schluß wurde der Protest gegen die rücksichtslose Beschlagnahme der Hauptgebäude mit Einrichtung und z. T. der Versuchsfelder der B.Z.A. in Berlin-Dahlem, deren Forschungen auch auf dem Gebiete des Forstschutzes in allen Kulturländern der Welt seit Jahrzehnten anerkannt sind, durch die sog. Freie Universität des Westmagistrats, angenommen.

Nach der Tagung wurden in lehrreichen Ausflügen einige Forstreviere Rügens besucht und u. a. auch die interessanten Beziehungen zwischen dem Bodenprofil und dem Baumbestand an Ort und Stelle eingehend besprochen. M. Klemm.

Jagdzeiten in der sowjetischen Okkupationszone Deutschlands.

Nach der Bestimmung des Allrussischen Jagdvereins (WWOO), veröffentlicht in der SMA-Zeitung „Sovetskoje Slowo“. N 235 (749) v. 5. 10. 1949, sind in Deutschland folgende Jagdzeiten festgelegt worden:

Ente	vom	24. 7.	bis	1. 4.
Rebhuhn	„	1. 9.	„	1. 1.
Birkwild	„	15. 3.	„	5. 5.
Trappe	„	1. 9.	„	1. 3.
Waldschnepfe	„	1. 9.	„	1. 5.
Fasanenhähne	„	15. 9.	„	1. 2.
(nach besonderer Genehmigung der WWOO)				
Kaninchen	vom	25. 7.	bis	1. 2.
Hase	„	1. 10.	„	1. 2.
Dachs	„	1. 9.	„	1. 2.
Marder	„	1. 12.	„	1. 2.
Schwarzwild	„	1. 7.	„	1. 3.

Fuchs und Iltis ab 25. 7. bis zum Saisonschluß. (Sie werden als Schädlinge der Jagdwirtschaft kurz gehalten.)

Rot- und Dammhirsche, Mufflon- und Rehböcke vom 1. 9. bis 1. 2. (nach besonderer Genehmigung der WWOO)

Die Jagd auf weibl. Schalenwild außer Schwarzwild und Fasanenhennen ist kategorisch verboten. WWOO.

Aus dem Pflanzenschutzdienst

Fachausschuß für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung in der Kammer der Technik.

Am 2. November 1949 versammelten sich Vertreter der Industrie, der Biologischen Zentralanstalt und ihrer Zweigstellen, der Pflanzenschutzämter, der Hochschulen, Lehranstalten und der Behörden im Hause der Kammer der Technik, Berlin, um den Fachausschuß „Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung“ zu gründen. Herr Prof. Dr. Franck begrüßte die Teilnehmer und eröffnete die Sitzung mit einer Erklärung über die Aufgaben der Kammer der Technik und ihrer Fachausschüsse.

Anschließend gaben vier Referate einen Überblick über das Fachgebiet:

Dr. Geisthardt, Magdeburg: „Über den heutigen Stand der Schädlingsbekämpfung“,

Prof. Dr. Tomaszewski, Berlin: „Anwendungsmöglichkeiten neuartiger Insektizide“,

Dr. Staar, Erfurt: „Aufgaben des Pflanzenschutzamtes“,

Dr. Gieseking, Berlin: „Aufgaben des Schädlingsbekämpfers im Rahmen des Bauholzschutzes“.

Nach einer angeregten Aussprache und dem Schlußwort von Prof. Dr. Franck konstituierte sich der Fachausschuß.

Zum Vorsitzenden wurde der Präsident der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Prof. Dr. Schlumberger, gewählt und Dr. Fürst, Magdeburg, als stellvertretender Vorsitzender benannt.

Die Arbeitsausschüsse haben folgende Zusammensetzung:

Arbeitsausschuß 1: Pilzkrankheiten
Obmann: Dr. Klinkowski, Aschersleben,
Vertreter: Dr. Feucht, Magdeburg;

Arbeitsausschuß 2: Insektenbekämpfung in Land- und Forstwirtschaft
Obmann: Prof. Dr. Tomaszewski, Berlin,
Vertreter: Dr. Maschmeier, Wolfen;

Arbeitsausschuß 3: Bekämpfung von Nagetieren und anderen tierischen Schädlingen
Obmann: Prof. Kemper, Berlin,
Vertreter: Dr. Freyberg, Delitzsch,
Prof. Walther, Berlin;

Arbeitsausschuß 4: Vorratsschutz und Raumentwesung
Obmann: Dr. Rasch, Tambach-Dietharz,
Vertreter: Prof. Dr. Zacher, Berlin;

Arbeitsausschuß 5: Holzschutz
Obmann: Prof. Dr. Liese, Eberswalde,
Vertreter: Dr. Gieseking, Berlin;

Arbeitsausschuß 6: Prüfung, Bewertung und Anerkennung
Obmann: Prof. Dr. Schlumberger, Berlin,
Vertreter: Dr. Staar, Erfurt,
Dr. Görnitz, Berlin;

Arbeitsausschuß 7: Verbreitung von Kenntnissen über Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung
Obmann: Herr Sauer, Berlin,
Vertreter: Herr Schlieder, Berlin.

Arbeitsausschuß 8: Maschinen und Apparate
Obmann: Herr Heynowski, Berlin;
Herr Hessler, Halle.

Zweck dieses Ausschusses soll die engere Verbindung des Pflanzenschutzes mit der chemischen Technik sein, um auf diesem Wege die Ergebnisse der Forschung weitestgehend der Technik dienstbar zu machen. Entsprechend der Angliederung dieses Ausschusses an die Fachabteilung Chemische Technik werden nur die Fragen der chemischen Pflanzenschutzmittel und der zu ihrer Anwendung gebrauchten Geräte bearbeitet. Fragen der Pflanzenhygiene und der Resistenzzüchtung fallen nicht unter die Aufgaben dieses Ausschusses.

Aus der Literatur

Rommel, C. Die Entwicklung der Ernteversicherung in den Vereinigten Staaten. Die Versicherungsrundschau, 4. Jahrgang, Heft 8, Aug. 1949. S. 228.

Verf. stellt die Entwicklung der Ernteversicherung in den Jahren vor ihrer Gründung 1938 bis 1948 dar. Sie gliedert sich in drei Zeitabschnitte. 1939—1943 ist u. a. durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

1. Versicherbare Kulturart nur Weizen, seit 1942 noch Baumwolle.
2. Versicherungsschutz für alle unvermeidbaren Gefahren, u. a. Hagel, Insektenschäden, Pflanzenkrankheiten.
3. Alle Gebiete sind versichert (Nation-wide).

Die großen Verluste in der vorgenannten Periode führten zunächst zu einer Einstellung der Versicherung im Jahre 1944. Ein neues Gesetz stellte die Versicherung auf eine neue Basis. Von 1945 ab wurden außer Weizen und Baumwolle auch Flachs und versuchsweise Tabak und Mais versichert. Die räumliche Ausdehnung bleibt weiterhin „Nation-wide“. Die Zulassung der einzelnen Kreise hängt von einer Minimalbeteiligung ab. Interessant ist die Statistik über den Anteil der Schäden durch Insekten und Pflanzenkrankheiten. Sie betrug:

Kulturart		Tierische Schädlinge	Pflanzenkrankheiten
Weizen	1939/42, 45	7 % *	3 %
Baumwolle	1942, 1945	18 % **	13 % [1]
Flachs	1945	4 %	10 % [1]
Mais	1945		
Tabak	1945	1 % *	12 %

* = Insekten ** = Rüsselkäfer [1] = Unkraut

Zu bedenken ist allerdings bei der Bewertung dieser Tabelle, daß alle Schäden unter 25 % nicht ersetzt werden. Da auch die Neuregelung durch das Gesetz von 1944 unbefriedigend verlief, trat durch Gesetz vom 1. 8. 1947 eine weitere Neuregelung ein. Zu den bisherigen Kulturen kommen Hafer und Trockenbohnen. Die räumliche Ausdehnung erfährt eine wesentliche Beschränkung. Hierdurch soll eine Massierung schwerer Risiken bekämpft werden. Die Deckung wird auf 60 % reduziert. Rommel sieht in dem Gesetz 1947 im ganzen gesehen mit Recht einen Rückschritt für die Versicherten und hofft auf eine baldige die Versicherungsnehmer befriedigende Neuregelung. Schl.

Versicherung von Waldbesitz gegen Insektenschäden. Die Versicherungs-Rundschau, 4, 1949, S. 242.

Die „Svenska veritas“, eine schwedische Aktiengesellschaft für See- und Feuerversicherung, bietet ihren Kunden die Ausdehnung der Waldbrandversicherung auf die **Versicherung gegen Forstinsektenschäden** jeder Art an. Anlaß dazu gab das neue schwedische Forstschutzgesetz, das die Waldbesitzer verpflichtet, Maßnahmen gegen größere Schäden durch Insekten zu treffen. Das Forstschutzgesetz bestimmt zwar, daß staatliche Mittel für größere Aktionen zu verwenden seien; für die Waldbesitzer besteht jedoch die Verpflichtung, die Kosten für die Bekämpfungsmaßnahmen bis zu 50 % des Gesamtbetrages auf sich zu nehmen. Die Svenska veritas wirbt für die neue Versicherung dadurch, daß diejenigen Versicherungskunden, die für 1949 und 1950 eine Feuerversicherung ihres Waldbestandes bei ihr abgeschlossen haben, ohne besondere Kosten auch gegen Insektenschäden versichert sind. Schl.

Pflanzenschutz im Wechsel der Jahreszeiten. Pflanzenschutzkalender 1950. Ein Wochenabreißkalender mit 53 Abb. (davon 6 Farbfotos) und 8 Monatsübersichten über Pflanzenschutz. Mitteldeutsche Druckerei und Verlagsanstalt G.m.b.H., Halle, Zweigbetrieb Köthen. Preis 2,60 DM Ost.

Der Kalender entstand unter der wissenschaftlichen Leitung des Präsidenten der Biologischen Zentralanstalt, Prof. Dr. Schlumberger. Die Beiträge lieferten Mitarbeiter dieser Anstalt. Die Abbildungen sind zum größten Teil dem Archiv der Biologischen Zentralanstalt entnommen.

Die meist ausgezeichneten Abbildungen und der knappe Text sind geeignet, dem Praktiker zeitgerecht einen Hinweis zu geben auf die jeweils zu beachtenden Krankheiten und Schädlinge und ihre Bekämpfung. Das große Interesse, das der Kalender schon bei seinem Erscheinen in allen Kreisen des Pflanzenschutzdienstes und der Praxis gefunden hat, läßt erwarten, daß die Absicht, für den Gedanken des Pflanzenschutzes zu werben, erreicht werden wird. Der Kalender wird hoffentlich zu einer ständigen Einrichtung werden. Anregungen zur Verbesserung und zum Ausbau des Kalenders von seiten der Wissenschaft und Praxis sind erwünscht. Vor allem ist noch ein besseres Papier notwendig, damit die guten Aufnahmen noch besser herauskommen. Trotzdem kann dem Verlag nur gedankt werden, der trotz aller Schwierigkeiten alles daran gesetzt hat, den Kalender fristgemäß und in würdiger Form herauszubringen.

Hey, Prof. Dr. A., **Pflanzenschutz im Hackfruchtbau.** Landbauverlag G. m. b. H., Berlin 1949. Mit 94 S. u. 47 Abb. Preis 4.60 DM.

Zahlreich sind in den Nachkriegsjahren die an die Praxis sich wendenden Broschüren über Pflanzenschutz. In Erkenntnis der Notwendigkeit, alle Faktoren zur Erntesteigerung heranzuziehen, hat auch der Pflanzenschutz allmählich die ihm gebührende Stellung eingenommen. Die vorliegende Übersicht ist nach ihrer Anlage geeignet, der Praxis das Verständnis für Erkennung, Bedeutung und Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge im Hackfruchtbau zu vermitteln. Nach einem kurzen allgemeinen Überblick über die wichtigsten Erscheinungsgruppen („Schadkennzeichen") und über die Schadursachen werden in einem weiteren Abschnitt die verschiedenen Möglichkeiten des praktischen Pflanzenschutzes im Hackfruchtbau erörtert. Sie erstrecken sich auf vorbeugende Kulturmaßnahmen, biologische Bekämpfung, die allerdings nur eng begrenzt ist, und auf deren Wirksamkeit der Praktiker z. Zt. keine übertriebenen Hoffnungen setzen soll, auf mechanische Maßnahmen, chemische Mittel, Resistenzzüchtung und Saatenanerkennung. Nach diesen allgemeinen Abschnitten folgt eine Einzelbeschreibung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge und ihrer Bekämpfung. Ein Verzeichnis der Pflanzenschutzämter als amtliche Stellen des praktischen Pflanzenschutzes ergänzt die praktische Brauchbarkeit des Buches. Schl.

Nachrichtenblatt der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig. 1. Jahrgang, Nr. 9, Sept. 1949.

Aus dem Inhalt: Gassner, Der Einfluß der Standweite auf den Befall des Mohnes durch Helminthosporium papaveris; Pape, Der Stand unserer Kenntnisse über die Kräuselmosaikkrankheit (Viruskrankheit) der Kohlrübe; Thiem, Von der Himbeerruten-Gallmücke (Thomasiniana Theobalds Barnes) und ihrer Beziehung zum Himbeerrutenbrand; Maercks, Versuche über Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbehandlung.

Flugblätter der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig. Das Stock- oder Stengelälchen. Von Reg.-Rat Dr. H. Goffart, Kiel-Kitzeberg. Flugblatt D 10, 1. Aufl. Sept. 1949, 6 Seiten mit 6 Abbildungen.

Der bekannte Nematodenspezialist bringt in dem Flugblatt eine Zusammenstellung der durch das Stengelälchen hervorgerufenen Schäden an den verschiedenen Kulturpflanzen mit sehr guten Abbildungen. Vermißt wird der lateinische Name. Über die Erwähnung der fachlichen Namen in den Flugblättern kann man verschiedener Ansicht sein. Da aber ausdrücklich von einem anderen Nematoden, Ditylenchus destruktor, der Name genannt wird, wäre es erwünscht, auch beim Stockälchen den Namen zu benennen. Dies erscheint umso wesentlicher, als in der Praxis „Tylenchus" und „Heterodera" vielfach verwechselt wird. Besonders bei den Kartoffeln müßte darauf hingewiesen werden. Schl.

Strugger, S., **Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze.** 2. Auflage, Berlin 1949. Springer-Verlag. 225 S. und 146 Abb. Preis 24.— DM (West); geb. 27.60 DM (West).

Die Pflanzenanatomie, deren Forschungsgebiet noch vor einem Menschenalter vornehmlich das tote, fixierte und gefärbte Objekt war, hat durch das Studium an lebenden Zellen und Geweben erneut einen raschen Aufstieg genommen. Sie ist zum wesentlichen Teil der Zell- und Gewebephysiologie geworden und hat damit die Verbindung zur klassischen Physiologie hergestellt. Die wichtigsten Disziplinen moderner Zell- und Gewebeforschung sind neben der Hell- und Dunkelfeldbeobachtung die fluoreszenzmikroskopische Analyse und das Phasenkontrastverfahren unter gleichzeitiger Anwendung weiterer physikalischer und chemischer Methoden, wobei die Wahl geeigneter Reagentien, insbesondere der richtigen Farbstoffe, für eine Vitalbeobachtung, von ausschlaggebender Bedeutung ist. Über all diese Fragen gibt das Buch in klassischer Kürze und Klarheit Auskunft und über den Rahmen eines Praktikums hinaus auch Anregung zu weiterer Forschung. Eine große Anzahl sehr guter Mikrophotogramme und Zeichnungen sowie ein reichhaltiges Literaturverzeichnis bilden eine gute Ergänzung des Textes. Die geschilderten Methoden sind zum Teil verblüffend einfach, jedoch kann auf eine komplizierte Apparatur dabei nur selten verzichtet werden. — Bedeutsam für den Phytopathologen sind besonders die Ergebnisse über Intrabilität, Permeabilität, Berechnung des osmotischen Wertes durch genau gesteuerte Plasmolyse, Erkennung von toten und lebenden Zellen durch Acridinorange und Pyronin, Kenntlichmachung des Stofftransportes durch Kaliumfluoreszein, Messung des Transpirationsstromes mit spezifischen Indikatoren, Auffindung von submikroskopischen Porensystemen und Indentifizierung von Zellbestandteilen durch elektrometrische und fluoreszenzoptische Messungen. So eröffnet die moderne Zell- und Gewebephysiologie der Phytopathologie noch zahlreiche Wege zur Klärung der inneren Zusammenhänge bei der Erkennung und zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Bärner (Dresden).

Ebert, Karl, Diplom-Landwirt. **Der feldmäßige Anbau einheimischer Arznei-, Heil- und Gewürzpflanzen.** Ein Handbuch für Bauern, Landwirte, Gärtner und Siedler. Wissenschaftliche Verlagsgesellsch. mbH., Stuttgart, 1949, 217 S., DM 12,50.

Der Verf. gibt den am Drogenbau interessierten Landwirten, Gärtnern und Siedlern eine übersichtliche, klare Anleitung, in der das Wesentlichste über diese Sonderkultur enthalten ist. Im allge-

meinen Teil (S. 1—76) sind unter anderem die Voraussetzungen für den Drogenanbau einschließlich Absatz und Preisen, Wirtschaftlichkeit, betriebstechnische Fragen, Verarbeitung und Anwendungsformen der Drogen behandelt. Im ausführlichen besonderen Teil (S. 76—202) sind die Kulturanleitungen für die 60 wichtigsten einheimischen Arznei-, Heil- und Gewürzpflanzen zusammengefaßt. Für jede Pflanze findet man Angaben über ihre wissenschaftlichen- und Volksnamen, genutzte Pflanzenteile, Vorkommen, Bodenansprüche, Anbauart, Düngung, Saatpflege, Ernte und Aufbewahrung, Vermehrung und schließlich das Wichtigste über die in der Rohdroge enthaltenen Wirkstoffe und ihre Anwendung. Bei einigen Pflanzen sind auch ihre Schädlinge und Krankheiten kurz berücksichtigt. Als Diplom-Landwirt und bekannter Fachmann betont der Verfasser die Notwendigkeit der Durchführung eines groß angelegten feldmäßigen Anbaues im landwirtschaftlichen Zuschnitt, der bei sachgemäßer Durchführung sich als zweckmäßig und lohnend erwiesen hat. Diese kurze Inhaltsübersicht mag genügen, um dem Leser zu zeigen, daß das vorliegende Handbuch sich wesentlich von vielen bisher erschienenen anderen Büchern, Broschüren und Anleitungen unterscheidet und als Ratschläger und Wegweiser eine weite Verbreitung auch außerhalb Nord- und Nordwest-Deutschlands verdient, für das es vor allem bestimmt sein soll.

M. Klemm.

Newhall, A. G., and Lear, Bert, **Soil Fumigation For Nematode and Disease Control.** Cornell University Agricultural Experiment Station Bulletin 850. September 1948.

Neue Bodeninfektionsmittel sind in USA auf der Basis von Aethylendibromid bzw. einer Mischung von Dichlorpropen und Dichlorpropan (DD-Mischung) mit Erfolg gegen Nematoden (Heterodera marioni) und Drahtwürmer versucht worden. Im Gegensatz zu Chlorpikrin und Methylbromid sind die Mittel nicht zu einer Totalentseuchung von Böden geeignet, da ihre Wirkungsbreite sich nicht auf Bodenpilze und Unkrautsamen erstreckt. Dafür betragen die Kosten einer Behandlung nur etwa $^1/_{10}$ und die Böden sind 2—3 Wochen nach der Behandlung schon wieder pflanzfähig, so daß mit Aethylendibromid und DD-Mischung Freilandbehandlungen möglich sind. Das sehr giftige Methylbromid wirkt zwar gegen ruhende Zysten besonders stark, kommt aber durch Flüchtigkeit und hohe Kosten nur für die Entseuchung von kleinen Erdmengen in Betracht.

Hey.

Gesunde Pflanzen. 1. Jahrgang.

Aus dem Inhalt von Heft 10: Dr. B. Lange, Rattenbekämpfung unter neuen Gesichtspunkten; Dr. K. Küthe, Ist eine Maikäferbekämpfung wirtschaftlich?; Dr. H. Drees, Warum Pflanzen-Quarantäne?; Dr. M. Hanf, Pflanzenschutzmaßnahmen im Rahmen des bäuerlichen Betriebes; Dr. Diehl, Wünsche aus der Praxis des Pflanzenschutzes.

Aus dem Inhalt von Heft 11: Dr. W. Kotte, Wir bereiten die Winterspritzung vor; Dr. W. Klett, Abwehr und Bekämpfung der San-José-Schildlaus in Württemberg-Baden; G. Menges, Fusarium nivale, der Schneeschimmel des Getreides; Dipl.-Ing. Schwarzenberger, Einsatz von Vielfachgeräten für Schädlingsbekämpfung; Dr. E. Leib, Weiteres Auftreten der Chrysanthemen-Gallmücke.

Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Aus dem Inhalt von Heft 2, 1949:

Reinmuth, E., Schädlingsbekämpfung im Obstbau, S. 126—130.

Personalnachrichten

Die Landesregierung von Baden hat den Leiter des Staatlichen Weinbauinstituts in Freiburg i. Br., Direktor Dr. Vogt, in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeiten und der Verdienste, die er sich um die Förderung des Weinbaus und der Weinbehandlung erworben hat, zum Professor ernannt.

Der wissenschaftliche Angestellte der Zweigstelle der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben Dr. Wd. Eichler wurde mit Wirkung vom 1. Oktober 1949 zum Professor mit vollem Lehrauftrag für Parasitologie an der Universität Leipzig ernannt.

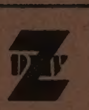
Die Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik mit ihren Zweiginstituten in Naumburg (Saale), Aschersleben, Mühlhausen (Thüringen) und Seebach arbeitet im Rahmen ihrer bisherigen Forschungsaufgaben auch nach der durch die Übernahme der Dahlemer Anstalt in die Verwaltung des Westmagistrates erfolgten Trennung weiter. Ihre Anschrift lautet:

Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin W 8, Leipziger Str. 5-7, Tel.: 42 00 18, App. 2511 und 2611

Druckschriften, die im Austausch mit dem Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst übersandt werden, sind an folgende Anschrift zu übersenden:

Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin W 8, Leipziger Str. 5-7

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin. — Verlag: Deutscher Zentralverlag, GmbH., Berlin O 17, Michaelkirchstr. 17; Fernsprecher: Sammelnummer 67 64 11. Postscheckkonto: 146 78. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Berlin W 8, Leipziger Str. 5/7; Fernsprecher: 42 00 18, Apparat 2511. (Redaktionskommission: Heinks, Hauptabteilungsleiter im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Fuchs, Hauptabteilungsleiter im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft und Prof. Dr. Hey, Biologische Zentralanstalt. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft DM 2,—. Vierteljahresabonnement DM 6,12 einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Keine Ersatzansprüche bei Störungen durch höhere Gewalt. — Anzeigenannahme: Der Rufer, Berlin W 35, Potsdamer Platz 1 (Columbushaus) und Mahlow b. Berlin, Fernsprecher: 44 26 52. — Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 210 der Sowjetischen Militär-Administration in Deutschland. — Druck: Pilz & Noack, Berlin C 2, Neue Königstr. 70.
Nachdrucke, Vervielfältigungen Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

DEUTSCHER ZENTRALVERLAG GMBH  BERLIN O 17 · MICHAELKIRCHSTR. 17

Unsere Fachzeitschriften

Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik
nur im Postbezug, vierteljährlich .... 5.— DM
Einzelnummern* zum Seitenpreis von .... 0,05 DM

Ministerialblatt der Deutschen Demokratischen Republik
nur im Postbezug, vierteljährlich .... 2.— DM
Einzelnummern* zum Seitenpreis von .... 0,05 DM

Amtsblatt des Ministeriums für Post und Fernmeldewesen
der Deutschen Demokratischen Republik
nur im Postbezug, vierteljährlich .... 3.96 DM
Einzelnummern* zum Seitenpreis von .... 0,05 DM

Deutsche Finanzwirtschaft Zeitschrift für Etat-, Kredit- und Preisfragen
Herausgegeben vom Ministerium der Finanzen. Monatlich zwei Hefte je .... 1.— DM

Arbeit und Sozialfürsorge Amtliches Organ des Ministeriums für Arbeit und Gesundheitswesen
Monatlich zwei Hefte je .... 0.70 DM

Neue Justiz Zeitschrift für Recht und Rechtswissenschaft. Herausgegeben vom Ministerium der Justiz. Monatlich ein Heft .... 1.80 DM

Statistische Praxis Monatszeitschrift für theoretische und angewandte Forschungs-, Verwaltungs- und Betriebsstatistik. Publikationsorgan des Statistischen Zentralamts — Ministerium für Planung. Monatlich ein Heft .... 1.— DM

Die Versorgung Amtliches Organ für die gesamte Ernährungswirtschaft, für Handel, Handwerk und Genossenschaften. Herausgegeben vom Ministerium für Handel und Versorgung. Monatlich ein Heft .... 0.80 DM

Der Verkehr Amtliches Organ des Ministeriums für Verkehr. Monatlich ein Heft .... 1.50 DM

Die Holzindustrie Zeitung für die holzbe- und verarbeitende Wirtschaft in Industrie und Handwerk und den Holzhandel, mit Nachrichten der Abteilung Holz- und Kulturwaren der Hauptabteilung Leichtindustrie des Ministeriums für Industrie.
Monatlich zweimal je .... 0.85 DM

Zeitschrift für Meteorologie
Herausgegeben von Prof. Dr. R. Süring, Direktor des Meteorologischen Zentralobservatoriums Potsdam. Monatlich ein Heft .... 4.— DM

Suchzeitung Herausgegeben vom Suchdienst für vermißte Deutsche. Monatlich zweimal je 0.50 DM

Die Deutsche Landwirtschaft
Zeitschrift des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft
Monatlich ein Heft .... 0.90 DM

Deutsche Bauerntechnik
Landtechnische Monatsschrift der Zentrale für Landtechnik
Monatlich ein Heft .... 1.50 DM

Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft · Berlin
Monatlich ein Heft .... 1.— DM

Tierzucht Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft
Monatlich ein Heft .... 0.90 DM

Forstwirtschaft — Holzwirtschaft
Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft.
Monatlich zwei Hefte je .... 1.25 DM

Zu beziehen durch die Post, den Buchhandel oder direkt vom Verlag

* nur durch den Buchhandel oder vom Verlag

DEUTSCHER ZENTRALVERLAG GMBH  BERLIN O 17, MICHAELKIRCHSTR. 17

Neuerscheinungen:

Schriftenreihe

DER BAUERNFREUND

Heft 2b **Kompost im Garten- und Landbau**
von Dipl.-Ldw. Dr. Gustav Horde

Die Erhöhung der Fruchtbarkeit des Bodens, die Steigerung der Ernteerträge sind die Grundlagen zur Verbesserung unserer Ernährung. Das Heft gibt in diesem Sinne Aufklärung über die fachgemäße Zubereitung, die Wirkungsfähigkeit und die Anwendung des Kompostes in Gartenbau und Landwirtschaft.

Format Din A 5 | Umfang 32 Seiten | Preis DM —.80

Heft 5 **Kartoffelbau im bäuerlichen Betrieb** 2. Auflage
von Prof. Dr. Werner Schleusener

In Anbetracht der Wichtigkeit des Kartoffelbaues für die Sicherstellung der Ernährung lassen wir der schnell vergriffenen ersten Auflage eine zweite folgen. Das Büchlein enthält alles Wissenswerte über Fruchtfolge, Sorten, Düngung, Pflege, Krankheiten und Schädlinge.

Format Din A 5 | Umfang 32 Seiten | Preis DM —.80

Heft 64b **Neuzeitliche Lüftungsanlagen im Bauernstall**
von Baumeister Paul Müller

Das Nutz- und Zuchtvieh leistungsfähig und gesund zu erhalten ist der Stolz und Vorteil jedes Bauern. Eine der hauptsächlichsten Voraussetzungen dafür ist die Anlage neuzeitlicher Lüftungsanlagen, wie sie in unserem Heft ausführlich beschrieben und schematisch dargestellt werden.

Format Din A 5 | Umfang 24 Seiten | Preis DM —.60

Heft 73 **Bäuerliche Betriebsführung**
von Prof. Dr. Erich Hoffmann

In leicht verständlicher und übersichtlicher Darstellung führt der Verfasser die Notwendigkeit einer klaren und einwandfreien Betriebsführung vor Augen und gibt Anleitungen sowie Ratschläge zu ihrer Verwirklichung. Jedem Bauern wird im Interesse der Ertragssteigerung seines Betriebes dringend empfohlen, sich den Inhalt dieses Heftes zu eigen zu machen.

Format Din A 5 | Umfang 32 Seiten | Preis DM —.80

Zu beziehen durch den Buchhandel oder direkt vom Verlag